

R 6118

ISSN 0753-4973

ALYTES

Mars 1985

Volume 4, fascicule 1



Source : MNHN, Paris

SOCIÉTÉ BATRACHOLOGIQUE DE FRANCE
(Société pour l'Etude et la Protection des Amphibiens)

SIEGE SOCIAL

Laboratoire des Reptiles & Amphibiens, Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

CONSEIL D'ADMINISTRATION POUR 1985

Président: Jean-Jacques MORERE.

Vice-Président: Jean-Louis AMIET.

Secrétaire général (renseignements et demandes d'adhésion): Alain DUBOIS.

Trésorière: Dominique PAYEN.

Membres: Philippe EVRARD et Edouard LEMEE.

ADHESION

La S.B.F. est ouverte à toute personne française ou étrangère intéressée par l'étude et la protection des Amphibiens; écrire au Secrétaire général. La cotisation inclut le service du Bulletin d'information *Circalytes*.

TARIFS 1985

	Lieu de résidence		
	France	Europe	Hors-Europe
Membres de la S.B.F.:			
Cotisation seule	95 F.	95 F.	95 F.
Cotisation + abonnement à <i>Alytes</i>	140 F.	140 F.	18 \$ US
Abonnement à <i>Alytes</i> pour les non-membres:			
Individus	70 F.	90 F.	12 \$ US
Institutions étrangères	-	200 F.	25 \$ US
Supplément pour expédition d' <i>Alytes</i> par avion (membres et non-membres)	-	"	3 \$ US

Achats au numéro et rachats d'anciennes séries d'*Alytes*:
écrire au Secrétaire général pour information.

MODALITES DE REGLEMENT

France. - Par chèque postal ou bancaire à l'ordre de "Société Batrachologique de France", adressé à notre Trésorière, ou par virement postal sur notre C.C.P.: "Société Batrachologique de France", C.C.P. 7976 90 K, Paris.

Europe. - Exclusivement par virement postal ou mandat postal, libellé en Francs Français et adressé à notre Compte Chèques Postal: "Société Batrachologique de France", C.C.P. 7976 90 K, Paris.

Outside Europe. - Payments should be made in US Dollars by checks (payable to "Société Batrachologique de France") sent to our Treasurer (address above), or by credit cards (contact the General Secretary for instructions).

8 618

ALYTES

Bulletin trimestriel
Mars 1985

Volume 4
Fascicule 1

Alytes, 1985, 4 (1): 1-11.

1

Sur la structure génétique de deux "populations" allopatriques d'*Alytes obstetricans boscai* et d'*Alytes cisternasii* (Amphibia, Discoglossidae) du Portugal

Ana Maria VIEGAS & Eduardo Gonçalves CRESPO

Departamento de Zoologia e Antropologia,
Faculdade de Ciências de Lisboa,
58 rua Escola Politécnica, 1200 Lisboa, Portugal

ABSTRACT. - The genetic structure of two allopatric populations of Portuguese frogs assignable to *Alytes obstetricans boscai* and *A. cisternasii* has been studied by analysis of 17 allozymic loci using starch gel electrophoresis. Genetic variability is surprisingly low in each, and only one locus in one population is polymorphic [GOT₂ of *A. cisternasii*]. There are 9 loci that appear to discriminate the two populations. The calculated value for genetic distance *D* (NEI, 1972), is 0.73.

Bibliothèque Centrale Muséum



3 3001 00084691 4



INTRODUCTION

Durant ces dernières années, nous avons étudié divers aspects de la biologie des espèces ibériques d'*Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* et *Alytes cisternasii* (CRESCO, 1979, 1981 a-c, 1982 a-d).

Au point de vue de la biogéographie, les éléments disponibles sur les aires actuelles de répartition des deux espèces et sur l'évolution historique de ces aires nous font admettre comme très probable qu'*A. cisternasii* se soit différencié à partir de populations ibériques d'*A. obstetricans* isolées au sud par les glaciations quaternaires.

A notre avis la différenciation adaptative d'*A. cisternasii* se serait centrée sur l'acquisition d'une capacité fouisseuse plus développée. C'est en effet de ce point de vue que nous pouvons interpréter la plupart des différenciations morphologiques (ostéologiques et myologiques) et même physiologiques de ces Amphibiens (CRESCO, 1979, 1981 a, c, 1982 a, e).

Bien qu'apparemment il n'y ait aucun facteur de nature temporelle (maturation des gamètes, périodes de reproduction) ou mécanique qui puisse empêcher l'hybridation des deux espèces au niveau d'éventuels contacts de leurs aires, nous n'avons jamais eu l'occasion de rencontrer dans la nature d'animaux qui, sur la foi de critères exclusivement morphologiques, seraient des hybrides. A ce sujet nous admettons que les différences observées entre les vocalisations des deux formes (CRESCO, 1981 b) peuvent constituer un facteur d'isolement reproductif assez efficace.

En outre, la comparaison du niveau de différenciation globale (morphologique, physiologique, biochimique, éthologique) de ces animaux avec d'autres paires d'espèces considérées comme phylogénétiquement proches (par exemple: *Discoglossus pictus* / *D. sardus*; *Hyla arborea* / *H. meridionalis*, *Bombina bombina* / *B. variegata*; voir CRESCO, 1979) aussi bien que les résultats des tests immunologiques effectués (CRESCO, 1976), indiquent un degré de différenciation spécifique bien marqué.

Au Portugal, *A. obstetricans* est réparti surtout dans les montagnes au nord du pays, alors qu'*A. cisternasii* se rencontre principalement dans les plaines du sud. *A. cisternasii* cependant s'étend au nord, à travers une bande orientale étroite, jusqu'à la région de Miranda do Douro, et *A. obstetricans* constitue un petit isolat au sud (Serra de S. Mamede, Portale-

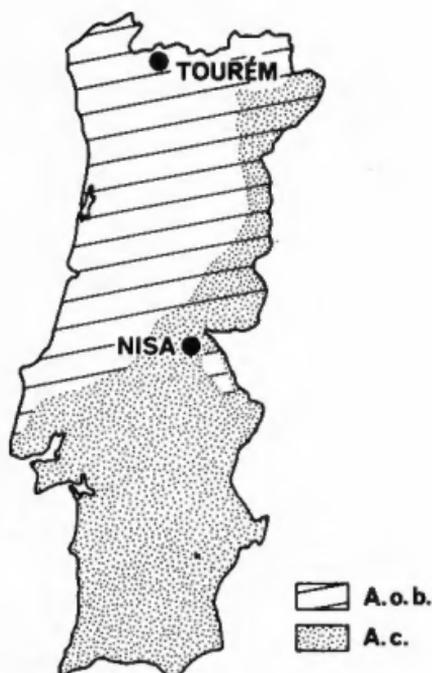


Fig. 1. - Aires de répartition et échantillons d'*Alytes obstetricans boscai* (A. o. b.) et d'*Alytes cisternasii* (A. c.) analysés.

gre) (CRESPO, 1979; MALKMUS, 1982, 1983) (fig. 1).

Dans ce travail préliminaire nous faisons la comparaison par électrophorèse en gel d'amidon de divers systèmes enzymatiques de deux échantillons, l'un d'*A. obstetricans*, l'autre d'*A. cisternasii*, en situation d'allopatrie bien marquée. Nous avons pour but l'obtention d'informations sur les systèmes distinctifs des deux formes et aussi sur la structure génétique (polymorphisme, hétérozygotie, etc.) de ces échantillons recueillis sur des aires relativement restreintes (d'environ 1 km²).

Les marqueurs biochimiques obtenus seront éventuellement utilisés pour des travaux ultérieurs à réaliser dans des zones où les deux espèces sont sympatriques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

58 crapauds accoucheurs adultes ont servi à cette étude. Ils se répartissent ainsi: 29 *A. obstetricans* (20 mâles et 9 femelles) de Tourém (Province de Trás-os-Montes, nord du Portugal), 29 *A. cisternasii* (27 mâles et 2 femelles) de Nisa (Province de Alto Alentejo, centre-sud du Portugal). Les captures ont été effectuées, dans les deux cas, sur des aires d'1 km² à peu près. Au total nous avons analysé par électrophorèse en gel d'amidon 17 locus structuraux dont 16 codent des protéines enzymatiques et 1 seul code une protéine non-enzymatique (l'albumine).

Nous avons considéré que le codage génétique et la structure moléculaire des enzymes étudiés chez *Alytes* étaient semblables à celles des enzymes correspondants des autres Vertébrés.

En ce qui concerne la nomenclature des allèles (électromorphes) des gènes contrôlés, ils sont numérotés de la cathode vers l'anode en fonction de leur position sur le gel (c'est-à-dire le plus cathodique est l'allèle 1), principe adopté par divers auteurs (voir par exemple BOGART, 1982 et GYLLENSTEIN et al., 1983). Les animaux testés ont été anesthésiés à l'éther. Le sang a été recueilli dans des tubes capillaires après section du tronc artériel et le sérum séparé du caillot par centrifugation. Les organes prélevés après la prise du sang ont été stockés à -80°C avant le broyage. Celui-ci a été fait, en système réfrigéré, en tampon Tris-EDTA ajusté à pH 6,8 avec HCl concentré, contenant 10 mg de NADP par millilitre. Les broyats obtenus ont été alors centrifugés à 30000 g pendant 30 minutes et les surnageants respectifs ont été utilisés immédiatement après ou stockés à -80°C.

Les électrophorèses, en ce qui concerne les systèmes enzymatiques, se sont déroulées en gel d'amidon (Sigma) à 12 % préparé la veille des expériences. Des rectangles de papier Whatman n°3 (9 x 4 mm) ont été imbibés par les échantillons (homogénats d'organes). Les migrations ont été réalisées à la température de $\pm 4^\circ\text{C}$. Pour chaque gel nous avons testé simultanément 24 échantillons.

Les tampons d'électrophorèse sont indiqués dans le Tableau I et les techniques de coloration employées ont été celles préconisées par SELANDER et al. (1971), adaptées à notre matériel.

Pour le contrôle de l'albumine du sérum nous avons utilisé des bandes d'acétate de cellulose (Gelman), en tampon Tris-barbital à pH 8,8.

Tableau I. - Tissus et tampons utilisés pour l'étude des allozymes et de l'albumine des Alytes ibériques, *A. obstetricans boscai* et *A. cisternasii*. S: sérum; F: foie; M: muscle squelettique de la cuisse; C: coeur.

Systèmes protéiques ¹	Numéros de la Commission internationale d'enzymes	Locus	Tissus utilisés	Tampons (conditions expérimentales)
Lactate déshydrogénase	1.1.1.27	LDH ₁ LDH ₂	F; M C	Tris-citrate pH 8,0 (6 V/cm; 5 h)
Malate déshydrogénase	1.1.1.37	MDH ₁ MDH ₂	F; M	Tris-citrate pH 8,0 (6 V/cm; 5 h)
Isocitrate déshydrogénase	1.1.1.42	ICD ₁ ICD ₂	F	Tris-citrate pH 6,7 (6 V/cm; 5 h)
Phosphogluconate déshydrogénase	1.1.1.44	PGD	F	Tris-citrate pH 6,7 (6 V/cm; 5 h)
Glycérol-3-phosphate déshydrogénase	1.1.1.8	GPD ₁ GPD ₂	F	Tris-citrate pH 8,0 (6 V/cm; 5 h)
Glutamate-oxaloacétate transaminase	2.6.1.1	GOT ₁ GOT ₂	F	Tris-citrate pH 8,0 (6 V/cm; 5 h)
Superoxyde dismutase	1.15.1.1	SOD ⁺	F	Tris-citrate pH 8,0 (6 V/cm; 5 h)
Phosphoglucomutase	2.7.5.1	PGM ₁ PGM ₂	F; M	Tris-citrate pH 6,7 (6 V/cm; 5 h)
Adénylate kinase	2.7.4.3	AK ₁	F; M	Tris-citrate pH 6,7 (6 V/cm; 5 h)
Créatine kinase	2.7.3.2	CK	M	Tris-citrate pH 6,7 (6 V/cm; 5 h)
Albumine	-	ALB	S	Tris-barbital pH 8,8 (40 mm)

1. Terminologie selon HARRIS & HOPKINSON (1976) et DIXON & WEBB (1979). Techniques de coloration selon SELANDER et al. (1971) adaptées à notre matériel.

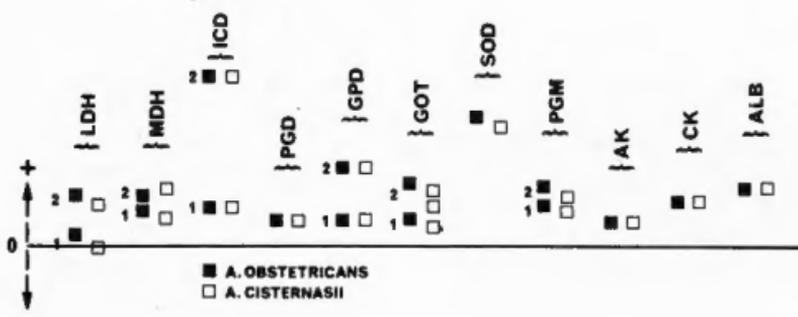


Fig. 2. - Représentation graphique des électromorphes obtenues pour chacun des systèmes protéiques étudiés.

Les migrations se sont effectuées à la température ambiante et pour la coloration on a employé le noir d'amidon.

RESULTATS

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le Tableau II. Les variantes alléliques (électromorphes) rencontrées sont définies par leur mobilité électrophorétique en attribuant la valeur 100 à l'allèle le plus fréquent chez *Alytes obstetricans*.

Les électromorphes obtenues pour chacun des systèmes protéiques étudiés, dans les conditions expérimentales décrites ci-dessus, sont représentées sur la fig. 2.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les allèles (électromorphes) suivants sont diagnostiques pour les deux "populations" d'*Alytes* étudiées: LDH₁, LDH₂, MDH₁, MDH₂, GOT₁, GOT₂, PGM₂ et SOD⁺; sont communs: GPD₁, GPD₂, ICD₁, ICD₂, PGD, AK₁, CK et ALB. Les deux populations diffèrent donc par 8 locus sur les 17 analysés.

Tableau II. - Fréquences alléliques et taux d'hétérozygotie (par locus) de 17 locus de deux échantillons des espèces portugaises d'Alytes: *A. obstetricans boscai* et *A. cisternasii*. N: nombre d'individus; L: nombre de locus; x, y: fréquences alléliques; $H = 1 - \sum x^2$ (ou y^2): hétérozygotie par locus.

Locus	Allèles	<i>A. obstetricans</i> (N = 29; L = 58)		<i>A. cisternasii</i> (N = 29; L = 58)	
		x	H	y	H
LDH ₂	75	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
LDH ₁	-10	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
MDH ₂	105	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
MDH ₁	70	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
ICD ₂	100	1,0	0	1,0	0
ICD ₁	100	1,0	0	1,0	0
PGD	100	1,0	0	1,0	0
GPD ₂	100	1,0	0	1,0	0
GPD ₁	100	1,0	0	1,0	0
GOT ₂	65	0		0,74	
	80	0	0	0,26	0,385
	100	1,0		0	
GOT ₁	75	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
SOD ⁺	90	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
PGM ₂	85	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
PGM ₁	85	0		1,0	
	100	1,0	0	0	0
AK ₁	100	1,0	0	1,0	0
CK	100	1,0	0	1,0	0
ALB	100	1,0	0	1,0	0

Si l'on admet que les gènes considérés sont représentatifs de la totalité des deux génomes comparés, nous pouvons appliquer, pour obtenir une quantification du degré d'identité génétique des deux échantillons, la formule de NEI (1972) qui nous donne le coefficient d'identité génétique, I , entre les deux espèces pour tous les locus étudiés:

$$I = \frac{J_{xy}}{\sqrt{J_x J_y}}$$

où J_{xy} est la moyenne arithmétique des $j_{xy} = \sum x_i y_i$ sur l'ensemble des locus, J_x la moyenne arithmétique des $j_x = \sum x_i^2$ et J_y la moyenne arithmétique des $j_y = \sum y_i^2$, x_i et y_i représentant les fréquences respectives du $i^{\text{ème}}$ allèle dans les deux populations X et Y comparées. Ce coefficient peut aussi se traduire en distance génétique, D , correspondante: $D = -\log I$.

En ce qui concerne les deux populations d'*Alytes* analysées, $I = 0,48$ et $D = 0,73$.

Ces valeurs sont indicatrices d'une différenciation génétique bien marquée entre les deux espèces (voir: DAVIDIAN-BRITTON, 1978; FATIMA, 1979; PASTEUR & PASTEUR, 1980; GUILLAUME & LANZA, 1982). La distance génétique, D , est toutefois plus grande que celle que nous pouvions attendre, compte tenu du niveau global de la différenciation morpho-physiologique et éthologique de ces Amphibiens. Cependant d'autres exemples sont déjà connus qui nous suggèrent l'existence d'une remarquable indépendance entre l'évolution protéique et l'évolution de l'organisme (voir par exemple MAXSON & WILSON, 1974, 1975).

Le seul locus polymorphe (en considérant comme polymorphe tout locus où l'allèle le plus fréquent a une fréquence inférieure à 99 %) est celui de la GOT₂ d'*A. cisternasii*. La population de Nisa n'est cependant pas en équilibre de HARDY-WEINBERG pour ce locus ($\chi^2 = 8,62$ pour 2 degrés de liberté, soit $P < 0,05$); le taux d'hétérozygotie de ce locus étant de 0,385, 38,5 % des individus trouvés dans la nature devraient être hétérozygotes, s'il y avait panmixie. En réalité nous avons trouvé seulement 5 individus, tous mâles, hétérozygotes sur 29 individus observés (soit 17,24 %). Il y a un déficit modéré d'hétérozygotes ($\chi^2 = 3,43$ pour 1 degré de liberté, soit $0,05 < P < 0,1$), ce qui n'est pas rare d'ailleurs dans plusieurs populations sauvages, en particulier de micromammifères (DAVIDIAN-BRITTON, 1978).

L'hétérozygotie moyenne par locus (coefficient de diversité génétique) est de 2,3 % chez *A. cisternasii* et nulle chez *A. obstetricans*. De la

même façon le nombre moyen d'allèles par locus (rapport du nombre d'allèles à chaque locus sur le nombre total de locus analysés) est de 1,06 chez *A. cisternasii* et évidemment de 1,0 chez *A. obstetricans* ("population" homoallélique pour tous les locus).

La variabilité génétique, au sein de chacune des populations d'*Alytes*, est étonnamment basse, compte tenu des valeurs rencontrées chez d'autres Amphibiens déjà étudiés (sur le polymorphisme: voir PASTEUR, 1974; sur l'hétérozygotie: voir AYALA, 1977).

On ne peut pas tenter d'expliquer ce fait par l'insuffisance de l'échantillonnage, car l'ensemble des locus analysés, bien qu'il ne soit pas très grand, est cependant suffisant, en considérant le nombre d'individus testés, pour nous donner une estimation significative de la variabilité génétique des deux échantillons (voir GORMAN & RENZI, 1979).

La possibilité d'existence d'une corrélation entre la faible variabilité génétique des deux populations et les caractéristiques de "stabilité - instabilité" des milieux où ils vivent doit être considérée, notamment à la lumière de la récente controverse à ce sujet (voir: GOOCH & SCHOPF, 1972; SOMERO & SOULE, 1974; AYALA et al., 1975; HEDRICK, GINEVAN & EWING, 1976; PASTEUR, 1985). Toutefois, il nous semble que ces milieux présentent, dans le contexte du pays, des caractéristiques "moyennes" en ce qui concerne leurs niveaux d'hétérogénéité climatique et biotique.

En outre, il n'est pas évident qu'existent des barrières géographiques ou écologiques importantes, susceptibles d'isoler les populations d'autres populations conspécifiques. On sait cependant que ces animaux, bien que dispersés sur des aires relativement vastes, constituent fréquemment des petits noyaux assez localisés (fragmentation de l'aire de répartition). Il est probable que dans ces circonstances le flux génétique entre les divers noyaux puisse être réduit pendant des périodes plus ou moins prolongées.

Si de telles réductions du flux génétique ont effectivement lieu, elles sont certainement susceptibles de déterminer des réductions épisodiques de la variabilité génétique intra-populationnelle, par effet de "goulot" et/ou "fondateur". Au contraire on pourrait observer une augmentation relative de la variabilité génétique inter-populationnelle.

Pour mieux éclaircir ce sujet il faudra étudier des échantillons d'autres localités.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les Docteurs Nicole PASTEUR, Djoko ISKANDAR et Claude GUILLAUME pour leur précieuse collaboration pendant le stage réalisé par l'un de nous au Laboratoire d'Evolution des Vertébrés (Université Montpellier II), qui nous a permis la mise au point des techniques employées dans ce travail. Nous remercions aussi les lecteurs du texte pour leurs suggestions pertinentes, ainsi que M. le Docteur Georges PASTEUR pour avoir mis à notre disposition le manuscrit de son travail sous presse cité dans la bibliographie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AYALA, F. J., 1977. - Variation génétique et évolution. *La Recherche*, 8 (81): 736-744.
- AYALA, F. J., VALENTINE, J. W., HEDGECOCK, D. & BARR, L. G., 1975. - Deep-sea asteroids: high genetic variability in a stable environment. *Evolution*, 29: 203-212.
- BOGART, J. P., 1982. - Ploidy and genetic diversity in Ontario salamanders of the *Ambystoma jeffersonianum* complex revealed through an electrophoretic examination of larvae. *Canad. J. Zool.*, 60: 848-855.
- CRESPO, E. G., 1976. - Contribuição para o estudo das espécies ibéricas do género *Alytes* (*Alytes cisternasii* Boscá e *Alytes obstetricans boscai* Lataste) (Amphibia, Salientia). I. Testes de precipitação e electroforéticos. *Bolm. Soc. port. Ciênc. nat.*, 17: 39-54.
- 1979. - Contribuição para o conhecimento da biologia dos *Alytes ibéricos*, *Alytes obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *Alytes cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia - Salientia): a problemática da especiação de *Alytes cisternasii*. Tese, Univ. Lisboa: i + 1-399, 124 pl., 12 tabl.
- 1981 a. - Contribuição para o conhecimento da biologia dos *Alytes ibéricos*, *Alytes obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *Alytes cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia, Salientia). Tegumento (histologia e polipeptidos activos). *Arq. Mus. Boc.*, (C), 1 (2): 33-56.
- 1981 b. - Contribuição para o conhecimento da biologia dos *Alytes ibéricos*, *Alytes obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *Alytes cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia, Salientia). Emissões sonoras. *Arq. Mus. Boc.*, (C), 1 (3): 57-76.
- 1981 c. - Contribuição para o conhecimento da biologia dos *Alytes ibéricos*, *Alytes obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *Alytes cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia, Salientia). Regulação hídrica (balanço osmótico). *Arq. Mus. Boc.*, (C), 1 (4): 77-132.
- 1982 a. - Contribuição para o conhecimento da biologia das espécies ibéricas de *Alytes*, *A. obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *A. cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia, Discoglossidae): morfologia dos adultos e dos girinos. *Arq. Mus. Boc.*, (C), 1 (7): 255-312.
- 1982 b. - Contribuição para o conhecimento da biologia das espécies ibéricas de *Alytes*, *A. obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *A. cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia, Discoglossidae): desenvolvimento embrionário e larvar. *Arq. Mus. Boc.*, (C), 1 (8): 313-352.
- 1982 c. - Contribuição para o conhecimento das espécies ibéricas de *Alytes*, *A. obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *A. cisternasii* Boscá,

- 1879 (Amphibia: Discoglossidae): ciclos espermatogénéticos e ováricos. *Arg. Mus. Boc.*, (C), 1 (9): 353-379.
- 1982 d. - Contribuição para o conhecimento das espécies ibéricas de *Alytes*, *A. obstetricans boscai* Lataste, 1879 e *A. cisternasii* Boscá, 1879 (Amphibia: Discoglossidae): ovos, posturas (épocas de reprodução). *Arg. Mus. Boc.*, (C), 1 (20): 453-466.
- 1982 e. - Sur la biologie évolutive des *Alytes* ibériques. *Bull. Soc. herp. Fr.*, 22: 38-41.
- DAVIDIAN-BRITTON, J., 1978. - Premières données sur la structure génétique du complexe d'espèces de *Mus musculus* L. dans le bassin méditerranéen. Montpellier, Thèse Univ. Sc. Techn. du Languedoc: i-iii + 1-67, 4 pl.
- DIXON, M. & WEBB, E. C., 1979. - *Enzymes* (3rd ed.). London, Longman: i-xxiv + 1-1116, 2 pl.
- FATIMA, B., 1979. - Premier apport de la génétique biochimique des populations à la systématique des mulots (genre *Apodemus*, Rodentia) de France continentale et de quelques autres régions. Montpellier, Thèse Univ. Sc. Techn. du Languedoc: 1-57, 7 pl.
- GOOCH, J. L. & SCROFF, T. J. M., 1972. - Genetic variability in the deep-sea: relation to environmental variability. *Evolution*, 26: 545-552.
- GUILLAUME, C. P. & LANZA, B., 1982. - Comparaison électrophorétique de quelques espèces de Lacertidés méditerranéens, *Genera Podarcis* et "*Archaeolacerta*". *Amphibia-Reptilia*, 3: 361-375.
- GYLLENSTEIN, U., RYMAN, N., REUTERWALL, C. & DRATCH, P., 1983. - Genetic differentiation in four European subspecies of red deer (*Cervus elaphus* L.). *Heredity*, 51: 561-580.
- HARRIS, H. & HOPKINSON, D. A., 1976. - *Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics*. Amsterdam, North-Holland. Publ. Co.
- HEDRICK, P. W., GINEVAN, M. E. & EWING, E. P., 1976. - Genetic polymorphism in heterogeneous environments. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 7: 1-32.
- MALKMUS, R., 1982. - Beitrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal. *Salamandra*, 18 (3/4): 218-299.
- 1983. - Nachtrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien Portugals. *Salamandra*, 19 (1/2): 71-83.
- MAXSON, L. R. & WILSON, A. C., 1974. - Convergent morphological evolution detected by studying proteins of tree frogs in *Hyla eximia* species group. *Science*, 185: 66-68.
- 1975. - Albumin evolution and organismal evolution in tree frogs (Hylidae). *Systematic Zoology*, 24: 1-15.
- NEI, M., 1972. - Genetic distance between populations. *Amer. Natur.*, 106: 283-292.
- PASTEUR, G., 1974. - Génétique biochimique et populations, ou: pourquoi sommes-nous multi-polymorphes? *Mém. Soc. zool. Fr.*, 37: 473-531.
- 1985. - Les paramètres statistiques communément utilisés dans l'exploitation des résultats de l'électrophorèse des protéines et leur avenir systématique. *Mém. Soc. zool. Fr.*, 41, sous presse.
- PASTEUR, G. & PASTEUR, N., 1980. - Les critères biochimiques et l'espèce animale. *Mém. Soc. zool. Fr.*, 40: 99-150.
- SELANDER, R. K., SMITH, M. H., YANG, S. Y., JOHNSON, W. E. & GENTRY, G. B., 1971. - Studies in genetics. 6. Biochemical polymorphism and systematics in the genus *Peromyscus*. I. Variations in old-field mouse (*Peromyscus polionotus*). *Univ. Texas Publ.*, 7103: 49-90.
- SOMERO, G. N. & SOULE, M., 1974. - Genetic variation in marine fishes as a test of niche-variation hypothesis. *Nature*, 249: 670-672.

Les Grenouilles vertes de la Belgique et des régions limitrophes

Données chorologiques et écologiques

Joël BURNY* & Georges H. PARENT*

*8/9, de Gerlachestraat, 3500 Hasselt, Belgique

*37, rue des Blindés, 6700 Arlon, Belgique

ABSTRACT. - 1. In Belgium, Luxemburg, Northern France and the surrounding regions, three types of green frogs have been found: *Rana lessonae* (L), *R. kl. esculenta* (E) and *R. ridibunda* (R); the latter is not indigenous.

They realize the following systems of populations: L = E often encountered, L < E also frequent, L > E seldom [for instance in the Fagne and Famenne region], L in High Belgium and surrounding regions (High Ardennes, Oesling, Belgian Lorraine, Gutland in Luxembourg), E known from the maritime district, the Boulonnais region and the great valleys, that last point needing further corroboration.

2. The present distribution of L and E seems to be more the consequence of historical factors than of ecological ones. The pure populations of L that we believe to have discovered in the Ardennes, the Lorraine and the Northern part of the Vogesian Mountains must certainly be protected.

The unexpected role of the "cloups" ("mardelles" in French), which are natural enclosed hollows developed on marl, is stressed. These biotopes must also be particularly protected.

The green frogs must also be put in the lists of legally protected animals. Any new importation of R should be prohibited.

3. The determinations of L, made by BOULENGER (1891; 1896-97; 1918; 1921-22) almost one hundred years ago, were correct, but the recent data published by HULSELMANS (1979) have not all been corroborated by our own research. This seems to be due to the inadequate methodology used by HULSELMANS.

4. The ecology of both L and E have been studied. L is not only found in oligotrophic water.

La science progresse toujours par petits pas, mais Leszek BERGER lui en fit faire incontestablement un très grand. L'accumulation, depuis 20 ans, de questions dont beaucoup restent sans réponse, le prouve.

1. POSITION DU PROBLEME ET OBJECTIFS DU TRAVAIL

Les nombreuses conceptions du statut taxonomique à accorder aux trois principaux phénotypes de Grenouilles vertes d'Europe occidentale et centrale peuvent être ramenées à trois catégories:

(1) il n'existe qu'une seule espèce comportant plusieurs sous-espèces ou présentant un cline morphologique dépendant de facteurs extrinsèques;

(2) il existe deux espèces, *Rana esculenta* et *Rana ridibunda*, avec ou sans hybrides ou intermédiaires, selon les différents auteurs;

(3) il existe deux espèces anciennes, *Rana ridibunda* et *Rana lessonae*, dont serait issue plus récemment une troisième espèce *Rana esculenta*.

C'est cette troisième conception qui est aujourd'hui admise. Un statut taxonomique particulier a été accordé à *Rana esculenta*, considérée comme un "klepton" (DUBOIS & GÜNTHER, 1982; DUBOIS, 1982).

On trouvera de bonnes synthèses sur ce problème, en anglais (BERGER, 1973, 1977; UZZELL & BERGER, 1975; UZZELL & HOTZ, 1979; UZZELL, GÜNTHER & BERGER, 1977), en allemand (HOTZ, 1974), en français (DUBOIS, 1977) et en italien (HOTZ & BRUNO, 1980).

Le seul point qui doit être souligné pour la bonne compréhension

du texte qui suit est celui de populations pures, soit de *Rana kl. esculenta*, soit de *Rana lessonae*.

A travers toute l'Europe occidentale, les auteurs qui ont étudié la question semblent unanimes à reconnaître l'existence de populations mélangées de *lessonae* et d'"*esculenta*". C'est ce que l'on a appelé le "système L-E" (UZZELL & BERGER, 1975). C'était en particulier le cas en Suisse (BLANKENHORN, HEUSSER & VOGEL, 1971), en Sarre (HALFMANN & MÜLLER, 1972) et en France (DUBOIS, 1982).

L'existence de populations pures de *lessonae* était pourtant connue avec certitude en URSS (30 à 50° long. E et 48 à 59° lat. N) et en certains endroits des côtes baltes de Suède (FORSELIUS, 1963, qui cite des informations communiquées par TARENTJEV). Ces données furent confirmées pour la Suède par EBENDAL (1977, 1979), EBENDAL, BERGLUND & RYMAN (1981), EBENDAL & UZZELL (1982), et pour l'URSS par BORKIN et al. (1979).

Des populations composées exclusivement de *R. kl. esculenta* ont été découvertes, dans le nord de l'Allemagne de l'Est (GÜNTHER, 1970, 1976), sur les côtes baltes de la Suède (EBENDAL, 1979; EBENDAL & UZZELL, 1982), en Pologne (BERGER, ROGUSKI & UZZELL, 1978) et en France, dans le département de l'Indre (TUNNER, HEPPICH & DUBOIS, inédit, cité par DUBOIS, 1982).

GÜNTHER (1976) a pu établir que ces populations pures d'*esculenta* comportaient toujours beaucoup d'individus triploïdes: souvent 40 %, parfois même 80 %!

Notre travail vise uniquement à donner un premier aperçu de la répartition des taxons présents et à en préciser l'écologie respective. Il ne prétend pas apporter des informations biométriques sur les animaux étudiés.

2. LES DONNEES DE LA LITTERATURE RELATIVES AU TERRITOIRE ETUDIE

Nous avons trouvé des informations relatives aux "Grenouilles vertes" dans une cinquantaine de publications, mais il n'y a que quatre auteurs qui nous ont permis de préciser les taxons. Pour trois d'entre eux, il s'agit de travaux très récents (BERGMANS & PARENT, 1981; HULSELMANS, 1979; WIJNANDS, 1977).

Le quatrième auteur n'est autre que BOULENGER, qui avait déjà reconnu la présence de *Rana lessonae* en Belgique il y a presque un siècle!

Nous disposons en fait de plusieurs sources d'informations:

(a) ses publications (1891, 1896-97, 1921, 1922 et accessoirement 1918 où il ne cite qu'une seule station);

(b) le matériel conservé à l'Institut royal des Sciences naturelles, à Bruxelles et qui avait été identifié autrefois par BOULENGER (et dont nous avons dressé l'inventaire pour la préparation de l'Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg: PARENT, 1979 b);

(c) la correspondance que BOULENGER avait échangée avec Dom Bède LEBBE, de l'Abbaye de Maredsous (Denée, province de Namur, Belgique); dans une de ses lettres (22 août 1908), BOULENGER écrit à propos de *Lessonae*: "cette variété est répandue en Belgique". Dans les lettres datées des 4, 16 et 28 juillet 1908, on trouve des indications de provenance de *Lessonae* que les moines de l'Abbaye lui avaient envoyées. Ces collections sont conservées au British Museum. (A propos des relations entre BOULENGER et l'Abbaye de Maredsous et des collections herpétologiques qui s'y trouvent, voir PARENT, 1979 a).

Nos observations de terrain nous ont permis de confirmer ces diverses déterminations de *R. lessonae* faites par BOULENGER.

Les travaux de WIJNANDS ne concernent que 17 populations, toutes situées aux Pays-Bas. Ils n'apportent que peu d'informations pour les zones limitrophes de la Belgique mais ils sont importants du point de vue méthodologique (WIJNANDS & VAN GELDER, 1976; WIJNANDS, 1977, 1978, 1979, 1980).

Ce sont ces données qui servirent à l'élaboration des cartes publiées dans l'ouvrage de SPARREBOOM (voir BERGMANS & PARENT, 1981), où les cartes concernant *R. lessonae* et *R. esculenta* s. str. sont de BERGMANS exclusivement, car on ne disposait pas encore il y a trois ans de données suffisantes pour effectuer une cartographie de ces deux taxons en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg.

Le seul travail consacré jusqu'ici aux Grenouilles vertes de Belgique est celui de HULSELMANS (1979). Sur 124 exemplaires examinés, un seul est rapporté à *R. ridibunda*, mais il s'agit d'un juvénile, 9 sont rapportés à *lessonae* (mais dans 8 cas sur les 9, *esculenta* est également connue de cette localité), enfin tous les autres relèvent soit de *esculenta*, soit d'un type intermédiaire entre *lessonae* et *esculenta*.

Contrairement à ce qu'affirme l'auteur, l'entièreté de la collection de l'Institut royal des Sciences naturelles à Bruxelles n'a pas été examinée. Dans la liste, divers noms de lieux sont mal orthographiés ou tellement imprécis qu'ils deviennent équivoques.

HULSELMANS utilisa deux méthodes différentes pour identifier les animaux. Le premier critère correspondait exclusivement à la forme du tubercule métatarsien. La deuxième méthode était basée sur un graphique portant en ordonnée le rapport longueur du 1er orteil / longueur du tubercule métatarsien et, en abscisse, le rapport longueur du tibia / longueur du tubercule métatarsien. Les deux méthodes utilisées ne conduisent à des résultats concordants que pour 9 échantillons de *Lessonae*, 1 de *ridibunda* et pour 23 d'*esculenta* sensu stricto, soit 33 résultats concordants sur un total de 124 échantillons. C'était la preuve que des critères morphologiques sommaires, surtout lorsqu'on les utilise "à vue", sont insuffisants pour garantir une détermination et qu'il faut utiliser des techniques plus élaborées, comme par exemple les formules mises au point par WIJNANDS. Mais au lieu d'écarter ces méthodes inadéquates, l'auteur tire la conclusion qu'il existe en Belgique un grand nombre d'individus intermédiaires entre *Lessonae* et *esculenta*, ce qui est en contradiction avec les données de BERGER et de tous ceux qui ont étudié le problème après lui. HULSELMANS conclut qu'il y aurait en Belgique 29 % d'individus intermédiaires; l'examen objectif de ses tableaux montrerait qu'il y en a environ 70 %.

A la lumière de l'expérience acquise sur le terrain, ceci ne nous paraît pas en accord avec la réalité.

Nous pensons que la disparité des résultats obtenus par HULSELMANS est due au fait:

(1) que le premier critère utilisé s'appuyait uniquement sur la forme du tubercule métatarsien et qu'il a été utilisé "à vue", donc de manière totalement subjective;

(2) qu'HULSELMANS ne mesurait que la longueur du callus et jamais la hauteur, alors qu'il s'agit d'un critère indispensable;

(3) qu'il a travaillé exclusivement sur du matériel fixé, parfois depuis longtemps et qu'il n'a pas suffisamment tenu compte de la contraction musculaire qui excède celle du callus cartilagineux.

Le travail de HULSELMANS ne comporte aucune considération écologi-

que ni biogéographique et il s'avère impossible sur la base de cette publication de savoir finalement quels sont les taxons présents en Belgique, quelle est leur écologie respective et quelle est leur répartition particulière. La bibliographie ne mentionne ni les travaux de BOULENGER, ni celui de WIJNANDS & VAN GELDER (1976) où les formules que nous avons utilisées étaient déjà publiées (page 420)!

3. MATERIEL ET METHODES

La carte synthétique que nous publions (fig. 1) est basée sur plus de 600 données enregistrées et sur des informations tirées d'une cinquantaine de publications. Celles-ci, ne comportant que des informations régionales et, dans la majeure partie des cas, uniquement ponctuelles, ne sont pas reprises dans la bibliographie finale.

Toutes ces informations nous permettent d'établir la présence de "Grenouilles vertes" (*R. kl. esculenta* + *R. lessonae*) dans plus de 1000 carrés de 4 km de côté (fig. 1).

Un fichier codé, se trouvant dans les archives du second auteur, permet de retrouver en moins d'une minute la (ou les) source(s) de l'information cartographiée. Les principes de cette cartographie "fine" et la trame de référence ont été décrits dans l'Atlas provisoire des Batraciens et Reptiles de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg (PARENT, 1979 b).

Rappelons que cette trame est étendue actuellement à toute la zone qui correspond au tiers supérieur de la France et que vers l'Est, elle englobe tout le bassin de la Moselle jusqu'à la confluence. C'est la trame utilisée par les Instituts floristiques belgo-luxembourgeois et franco-belge (IFFB).

Les informations portées sur les cartes des trois taxons (*esculenta* s. str., *lessonae* et *ridibunda*) (fig. 2, 3, 4) correspondent exclusivement à des observations et à du matériel personnels, nos récoltes ayant toutes été faites au cours des 20 dernières années.

L'identification du matériel est basée sur des critères biométriques uniquement. Nous avons utilisé les formules proposées par WIJNANDS & VAN GELDER (1976: 419-420). Mises au point pour des populations des Pays-Bas, ces formules nous semblaient être les plus appropriées pour le terri-

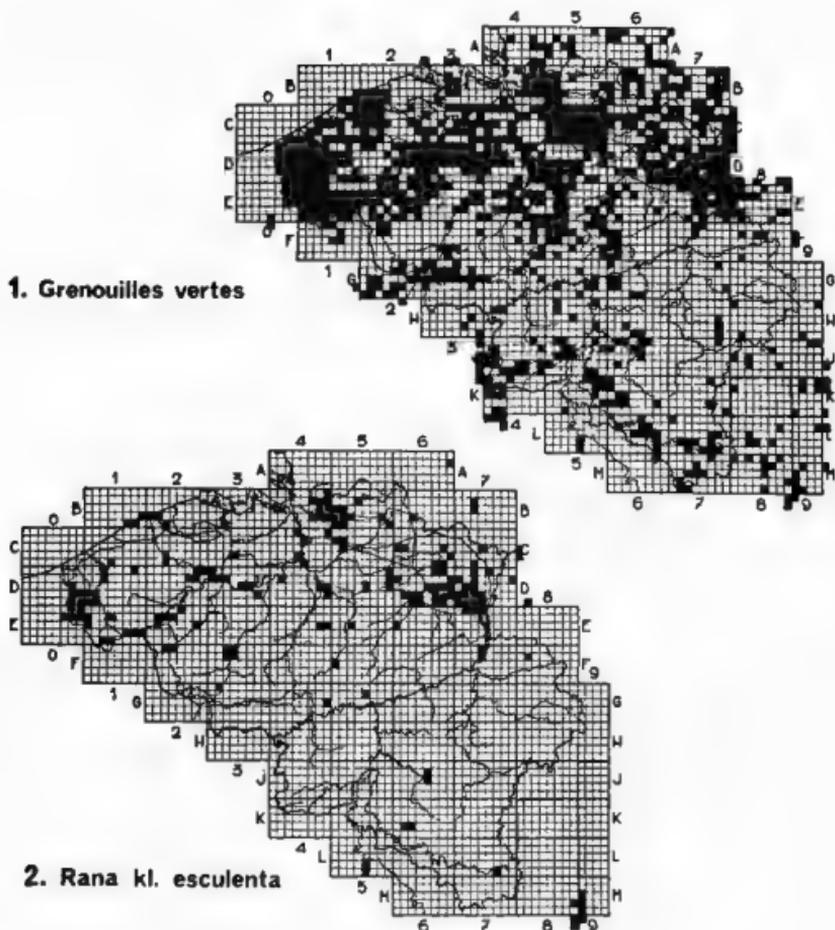


Fig. 1. - Répartition en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions limitrophes, des "Grenouilles vertes". Les informations reposent sur environ 650 données, dont une cinquantaine sont tirées de la littérature. Chaque petit carré représente 16 km².

Fig. 2. - Répartition en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions limitrophes de *Rana kl. esculenta*. Toutes les données cartographiées reposent sur des observations des deux auteurs, effectuées au cours des 20 dernières années.

3. *Rana lessonae*



4. *Rana ridibunda*

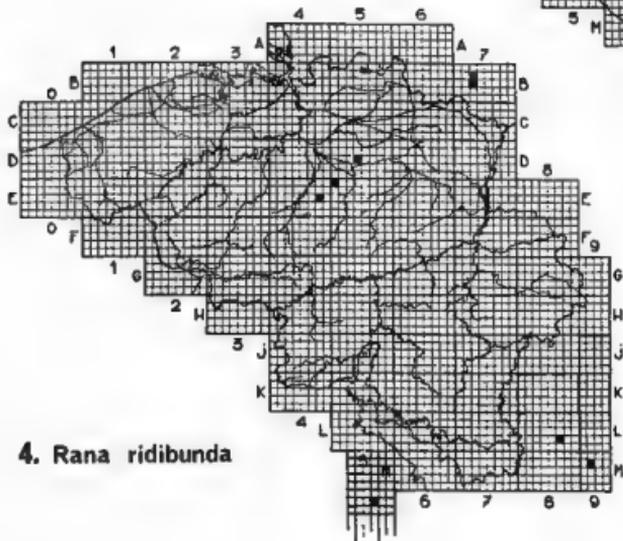


Fig. 3. - Répartition en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions limitrophes de *Rana lessonae*. Même remarque que pour la fig. 2.

Fig. 4. - Répartition en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions limitrophes de *Rana ridibunda*. Même remarque que pour la fig. 2. Cette espèce n'est pas indigène dans le territoire étudié.

toire étudié et en particulier pour la Campine limbourgeoise où beaucoup d'observations furent faites. Il est évident que cela mériterait d'être confirmé par une étude électrophorétique de quelques dizaines d'individus.

L'application de ces formules fut faite à l'aide d'une calculatrice électronique programmable qui permettait une détermination très rapide des échantillons examinés. Il faut rendre attentif au fait qu'une telle technique de travail livre uniquement une détermination et que nous ne disposons donc d'aucune valeur chiffrée.

Nous utilisons une technique biométrique de détermination du matériel mais nous n'avons jamais envisagé de faire l'étude biométrique de ces populations.

Ces déterminations n'ont guère posé de problèmes et nous n'avons pas trouvé ce type intermédiaire entre *esculenta* et *lessonae* dont parle HULSELMANS (1979). Sur l'ensemble du matériel examiné, il n'y eut que 3 exemplaires critiques. Dans les trois cas, la détermination était délicate parce qu'il y avait une dissymétrie du développement des callus sur les deux pattes. Ce fut le cas pour deux Grenouilles provenant de Genk, lieu-dit De Maten (Campine limbourgeoise) et d'un exemplaire provenant de Veerle, lieu-dit De Werft (province d'Anvers).

Il est toutefois apparu aux deux auteurs qu'après avoir déterminé ainsi plusieurs dizaines de Grenouilles vertes, l'oeil s'exerce et qu'on finit par distinguer un certain nombre de caractères externes qui permettent dans une grande majorité de cas de distinguer *Rana lessonae* et *R. kl. esculenta*.

A côté des dimensions des tubercules métatarsiens (très saillants chez *lessonae*) que l'on rapporte à la longueur du tibia, on constate des différences dans la forme générale du corps (en navette ou en forme d'obus chez *lessonae*, mais beaucoup plus effilé chez *esculenta*), du profil du museau (obtus chez *lessonae*, en ogive chez *esculenta*), de la saillie des yeux par rapport au corps (plus saillants chez *esculenta*, mais s'inscrivant par contre davantage dans le profil général du corps chez *lessonae*), de la longueur relative des pattes postérieures par rapport au corps (plus courtes chez *lessonae*), du caractère lisse (*lessonae*) ou granuleux (*esculenta*) du dos, des lignes latérales dorsales plus ou moins saillantes (très saillantes chez *esculenta*), des macules (*lessonae*) ou des zébrures (fréquentes chez *esculenta*) des pattes postérieures, de la couleur de fond de l'animal (mate et

bronzée chez *lessonae*, d'un vert plus vif chez *esculenta*), de la répartition et de l'intensité des taches colorées.

Ce sont, sans nul doute, des critères de ce genre qui avaient été utilisés naguère par BOULENGER et dont nous pouvons confirmer l'exactitude de diagnostic ici à l'aide de la méthode biométrique de WIJNANDS.

Des caractères éthologiques peuvent même compléter cet éventail de critères: les cris sont différents et *Rana lessonae* plonge beaucoup plus vite dans l'eau qu'*esculenta*. D'autres traits de spécificité comportementale ont été mis en évidence par HEYM (1974).

Quant aux particularités écologiques des biotopes fréquentés par les Grenouilles vertes, elles n'ont été prises en considération qu'après avoir effectué les déterminations, ou indépendamment de celles-ci, de manière à éviter tout à priori. Ceci nous a permis de montrer que le "portrait-robot" de l'écologie des trois taxons, que colporte la littérature, doit être quelque peu nuancé (voir 4.3). GÜNTHER (1974) avait déjà insisté sur la plasticité écologique de ces espèces, en particulier de *R. kl. esculenta*.

4. LES RESULTATS ACQUIS ACTUELLEMENT

4.1. DONNEES TAXONOMIQUES

Trois taxons sont reconnus dans le territoire considéré qui couvre la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg, le nord de la France du Boulonnais à l'Alsace, les territoires adjacents aux Pays-Bas et en Allemagne occidentale (surtout l'Eifel).

Jusqu'ici nous avons mis en évidence les types suivants de populations:

(1) *Rana kl. esculenta* associée à *R. lessonae* dans des proportions équivalentes. C'est le "système L-E" de UZZELL & BERGER (1975), fréquemment observé, par exemple en Campine (limbourgeoise et anversoise) et en diverses régions des deux Flandres.

(2) *Rana kl. esculenta* dominante par rapport à *R. lessonae*, situation fréquemment rencontrée, surtout en Basse et en Moyenne Belgique, mais aussi en Lorraine française (étang de Lindre, Corniéville, étangs de la

Woëvre méridionale, etc.) et en Franche-Comté (forêt de Pontarlier).

(3) *Rana kl. esculenta*, seule, dans certaines grandes vallées (citées au § 4.2), dans le district maritime et dans le district du Boulonnais. Nous ignorons encore si ces populations comportent des individus triploïdes à méiose anormale comme on devrait s'y attendre (GÜNTHER, UZZELL & BERGER, 1979). Il convient toutefois de se montrer réservé à propos de telles populations monospécifiques, car l'expérience de terrain nous a montré que *R. kl. esculenta* se capture plus facilement que *R. lessonae*. Cette remarque concerne évidemment aussi le deuxième type de populations cité, qui n'est peut-être pas fondamentalement différent du premier.

(4) *Rana lessonae* seule. Cette situation semble bien exister car des prospections systématiques ne nous ont pas permis de trouver un seul exemplaire de *R. kl. esculenta* dans ces populations.

Certaines de ces stations correspondent aux sites où BOULENGER avait déjà signalé la présence de *R. lessonae*. Par contre, certaines populations, qui ne comportent, selon nous, que *R. lessonae*, ont été considérées par HULSELMANS (1979), soit comme *R. kl. esculenta*, soit comme une forme présumée intermédiaire entre *esculenta* et *lessonae*.

La répartition de ces populations pures de *R. lessonae* est précisée plus loin (§ 4.2).

(5) *Rana lessonae* dominante par rapport à *R. kl. esculenta*. Cette situation est apparemment rare. Nous pensons l'avoir observée dans certaines récoltes de Fagne-Famenne où l'on trouve quelques exemplaires de *R. kl. esculenta* au sein d'un lot abondant de *R. lessonae*.

(6) *Rana ridibunda* a été observée dans des étangs, où elle était toujours associée, soit à *R. kl. esculenta*, soit à *R. lessonae*.

R. ridibunda a été observée en quelques stations. Nous avons la certitude qu'il s'agit, dans tous les cas, du résultat d'une introduction volontaire, le plus souvent par des raniculteurs. Quelques stations tombent un peu en dehors de nos cartes; elles tomberaient dans les carrés suivants de la carte IFFB plus vaste: J 10-13 et 22, K 9-26 et M 9-26 (voir JAKOBS, 1981).

Toutefois on ne peut pas exclure la possibilité de trouver très occasionnellement des individus isolés de *R. ridibunda* qui résulteraient du croisement *esculenta* x *esculenta*. Cette possibilité, parfois négligée (par

exemple par DUBOIS, 1982: 43) a pourtant bien été mise en évidence expérimentalement par BERGER (1973: tabl. I). Généralement ces individus ne survivent pas.

C'est peut-être à ce type de croisement qu'il faut attribuer la présence d'un seul juvénile de *R. ridibunda* signalée par HULSELMANS (1979) et la rareté de *R. ridibunda* aux Pays-Bas (WIJNANDS, 1979).

Dans toutes les stations de *R. ridibunda* existent soit des *R. kl. esculenta* soit des *R. lessonae* (au Grand-Duché de Luxembourg par exemple). Ces introductions de *R. ridibunda* constituent par conséquent un risque évident de pollution génétique (DUBOIS & MORERE, 1980).

Actuellement donc, les systèmes suivants de populations sont connus: L = E, le plus fréquent; L < E, assez fréquent aussi; L > E, plus rare; L seule; E seule; R (introduite), associée soit à L, soit à E.

4.2. DONNEES CHOROLOGIQUES

Seules les données concernant la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et les zones immédiatement adjacentes, ont été cartographiées en raison du nombre d'informations disponibles (fig. 1 à 4).

R. lessonae est présente dans tous les districts naturels du territoire étudié, sauf peut-être dans le district maritime. Par contre, nous n'avons pas été en mesure de mettre en évidence la présence de *R. kl. esculenta* dans un certain nombre de districts où, sur la base des données biométriques et sous réserve de confirmation par électrophorèse, seule *Rana lessonae* semble exister.

C'est le cas pour la Haute-Ardenne et pour l'Oesling, pour la Lorraine belge et pour le Gutland luxembourgeois (à l'exception des grandes vallées).

Il existe aussi des populations pures de *R. lessonae* dans certains sites de la Lorraine française, mais ceci ne s'observe que localement et ne peut être étendu à l'ensemble d'une région déterminée. Nous en avons trouvé par exemple dans les mardelles de la forêt de Fénétrange (en Moselle), à l'étang de Romagne près de Mangiennes (en Meuse) et dans les mardelles des forêts de la plaine de Woëvre (Meuse et Meurthe-et-Moselle).

Dans plusieurs de ces districts, *R. lessonae* est une espèce liée aux substrats géologiques argileux et marneux: Famennien, Hettangien, Rhé-

tien, Charmouthien, fasciès marneux du Sinémurien, du Bajocien, du Bathonien, etc. Dans ces zones, le rôle des mardelles nous est apparu comme essentiel à la survie de l'espèce (voir 4.3).

Nous pensons également avoir trouvé des populations pures de *R. lessonae* dans les Vosges du Nord, dans les étangs installés au pied des escarpements ruiniformes du grès vosgien: étang de Waldeck, de Hanau, du Liesbachtal, d'Haspelschiedt dans le champ de tir de Bitche, etc.

En Lorraine française, dans toute la plaine de Woëvre, tant septentrionale que méridionale (étangs d'Amel, du Grand Fourneau, du Ractel, de Romagne-sous-les-Côtes, de Lachaussée, de Beugne et de Rénivaux, de la forêt de la Reine, etc.), puis dans le Pays des étangs (étangs de Lindre, du Stock, de Gondrexange et autres en forêt de Sarrebourg, etc.) nous trouvons une dominance nette de *R. lessonae* par rapport à *R. kl. esculenta*, alors qu'une opinion fréquemment rencontrée dans la littérature fait de ces complexes de grands étangs le biotope préférentiel de *R. kl. esculenta*.

Dans les étangs de la Lorraine orientale, on trouve des populations mixtes de *R. kl. esculenta* et *R. lessonae*. Il en va de même en Argonne (étangs de Beaulieu-en-Argonne), dans la Dombes¹ et en Franche-Comté (nette dominance de *R. kl. esculenta* par rapport à *R. lessonae* en forêt de Pontarlier par exemple).

Or tous ces étangs sont artificiels et leur origine peut remonter au XII^e siècle, dans le cas d'étangs créés par les moines et affectés à la pisciculture. D'autres plus récents servirent aux verreries ou aux forges.

Nous avançons ici l'hypothèse de travail suivante - qui ne pourra être transformée en axiome que lorsqu'elle aura été examinée de façon critique à l'échelle au moins de la France entière - que les zones de grands étangs où l'on rencontre des populations de *R. lessonae* sont celles où existent, dans les forêts ou les prés adjacents, des mardelles, qui avaient assuré la survie de *R. lessonae* jusqu'au moment où les étangs furent réalisés. C'est cette population autochtone qui en assura la colonisation et qui a réussi à se maintenir jusqu'à nos jours dans les zones qui ont pu, grâce à

1. "*Dombensis Pagus*": il faut donc écrire la Dombes et non les Dombes; il faut parler du plateau ou de la cœtière de (la) Dombes, ou encore des étangs dombistes dont PERCEVEAUX (1972) a rappelé l'origine (*Bull. Soc. Nat. Archéol. Ain*, 86: 83-107).

leur isolement, surtout par rapport aux grandes vallées, échapper à l'invasion récente de *R. kl. esculenta*.

Inversement, les informations dont nous disposons jusqu'ici nous donnent à penser que des étangs qui furent installés dans une région où il n'y avait pas de mardelles et non loin des grandes vallées, sont des biotopes à *R. kl. esculenta*.

Certaines populations des régions littorales nous paraissent actuellement être constituées exclusivement de *R. kl. esculenta*. Ceci vaut pour le district maritime (Belgique et zones limitrophes aux Pays-Bas et en France) et pour le district du Boulonnais.

Dans les grandes vallées, comme l'Escaut, la Meuse, la Moselle, le Rhin, nous trouvons que c'est *R. kl. esculenta* qui domine nettement.

La répartition géographique relative de *R. kl. esculenta* et de *R. lessonae*, connue actuellement de manière plus que rudimentaire, faut-il le dire, semble, selon nous, être plutôt le reflet d'un déterminisme historique qu'écologique.

Rana lessonae est une espèce autochtone ancienne, qui a pu assurer sa survie grâce à l'isolement de certaines de ses colonies, opinion déjà clairement énoncée dans les conclusions de WIJNANDS (1979). *Rana kl. esculenta*, taxon hybridogène, possède une plasticité écologique et surtout un erratisme qui lui donnent un pouvoir concurrentiel élevé par rapport à *R. lessonae*, dont elle va envahir le territoire en partant des plaines ou en suivant les grandes puis les petites vallées et les zones littorales.

Telle est l'image provisoire que nous nous faisons de la mise en place de ces deux taxons en Europe occidentale. Si elle est correcte, il faudra évidemment tout mettre en oeuvre pour préserver ces colonies pures de *R. lessonae* dont nous pensons avoir trouvé un vaste réservoir en Ardenne (incluant l'Oesling et l'Eifel), en Lorraine et dans les Vosges du Nord.

On a souvent affirmé que la "Grenouille verte" ne dépassait pas en Belgique l'altitude de 350 m. Nous avons déjà démontré que cette opinion n'était plus recevable (PARENT, 1979 b) mais nous ignorions à l'époque que les altitudes records enregistrées concernaient en fait *R. lessonae*! Rappelons qu'elle atteint donc 410 m en Lorraine belge, 420 m au Grand-Duché de Luxembourg, qu'il y a de nombreuses stations entre 400 et 500 m en Ardenne belge (Assenois, Carlsbourg, Paliseul, Tintange, Luchy, Bovigny, Sommerain,

etc.) et dans l'Eifel (liste dans JAKOBS, 1981), des stations à plus de 500 m par exemple à la Croix Scaille, dans les environs de Bastogne et près de Schönecken, dans l'Eifel. Actuellement l'altitude record, 570 m, est atteinte sur le Plateau de la Baraque de Fraiture, dans un biotope très particulier, décrit plus loin.

4.3. DONNEES ECOLOGIQUES

(1) *Rana lessonae* et *R. kl. esculenta* coexistent en Campine limbourgeoise où l'un des auteurs (J. B.) s'est attaché à préciser leur écologie respective au sein d'une même région naturelle. Des détails figurent dans trois publications (BURNY, 1984 a-c).

En Campine limbourgeoise, *R. kl. esculenta* est presque aussi commune que *Bufo bufo*! Cette Grenouille est spécialement fréquente dans deux types de biotopes:

(a) les complexes d'étangs et les grands étangs isolés;

(b) les chapelets de petites mares d'origine artificielle récente (les vingt dernières années), dans les vallées, à proximité des résidences secondaires et des zones récréatives. Leur typologie est très variée et le pH peut varier de 5 à 6,5.

Dans cette région, il n'y a aucun étang méso- à eutrophe où n'existerait pas *R. kl. esculenta*. Que cet étang soit à proximité d'une lande à bruyères, dans une vallée au lit majeur important, ou encore sur les replats entourant le plateau de Haute Campine, au sein d'un complexe d'étangs, n'importe guère.

R. kl. esculenta a également été observée:

(a) dans des mares où se manifeste une forte nitratisation due à la présence de colonies de Mouettes rieuses (*Larus ridibundus*);

(b) dans des mares franchement oligotrophes;

(c) dans d'anciennes mares oligotrophes qui, à la suite des pratiques agricoles contemporaines, ont subi un processus partiel d'eutrophisation;

(d) dans des zones marécageuses semi-naturelles correspondant à d'anciennes zones agricoles drainées mais actuellement laissées à l'abandon. L'exemple typique est celui du Stamprooierbroek à Kinrooi-Molenbeersel, où

R. kl. esculenta se trouve dans les anciens drains, les petites mares, les fossés abandonnés, c'est-à-dire dans les zones où la densité de la végétation reste encore actuellement la plus faible. Elle se maintient parfois après le début de la recolonisation par les saules, mais au moment où l'aulnaie s'installe, elle est définitivement remplacée par *Rana temporaria*.

(e) On la trouve aussi dans les grandes prairies inondées en hiver et au printemps: vallée du Démer par exemple.

L'erratisme de *R. kl. esculenta*, qui explique la colonisation toute récente des mares créées dans les vallées, est également à l'origine de sa présence, en petit nombre toutefois, dans des pièces d'eau isolées, de faible surface, qui se trouvent soit au sein de plantations de conifères, soit au coeur de vastes pâturages créés au XX^e siècle au détriment des anciennes landes à bruyères.

L'inféodation à l'eau est pourtant très importante, car *R. kl. esculenta* ne quitte l'eau qu'en période d'orages nocturnes. L'erratisme est plus marqué chez les juvéniles, comme cela a été observé directement puis confirmé par des captures au piège (BURNY, 1984 b).

Dans le cours moyen et supérieur des rivières entaillant le plateau de la Haute Campine, on trouve des populations de *R. kl. esculenta* d'abondance moyenne, alors que dans les grands étangs, les populations sont incontestablement plus fournies.

(2) En Haute Campine, *Rana lessonae* présente une écologie beaucoup plus stricte que *R. kl. esculenta*. On sait actuellement avec certitude:

(a) qu'elle manque dans toutes les vallées;

(b) qu'elle est localisée dans un petit nombre de sites sur le plateau de la Haute Campine et ses abords;

(c) qu'elle n'est pas exclusivement inféodée à des milieux oligotrophes mais qu'on la trouve également dans des sites méso- à eutrophes, comme par exemple:

- les grands étangs d'origine artificielle mais ancienne (parfois avant le XV^e siècle), destinés au départ à la pisciculture, vocation que plusieurs d'entre eux ont conservée à l'heure actuelle (voir REMANS, 1969);

- les petites mares isolées au sein des pâturages dont l'eau s'est peu à peu enrichie à la suite de l'utilisation d'engrais azotés;

- les bordures mésotrophes (zones d'atterrissement à *Carex rostrata*, *Comarum palustre*, *Juncus effusus*) d'étangs ou de mares, l'exemple le plus typique étant le "ven" (mare) "Onder de Berg" à Maasmechelen.

Il n'est donc pas exceptionnel de trouver en Haute Campine dans un même biotope à la fois *R. lessonae* et *R. kl. esculenta*.

Certains des biotopes cités plus haut, où l'on s'attendrait à trouver *R. lessonae*, en sont dépourvus. Nous présumons que l'espèce en a été éliminée ou bien par les colonies de mouettes rieuses, soit par consommation directe (constatée!) soit par suite de l'eutrophisation du milieu (guano), ou bien à la suite de l'utilisation de produits toxiques dans les terrains militaires (Bourg Léopold), ou bien par l'affectation piscicole de ces étangs.

(3) Les tourbières des fagnes de la Haute Ardenne (La Croix Scaille, le Plateau de Recogne, la Baraque de Fraiture, les Hautes Fagnes) sont des biotopes à *R. lessonae*. Tourbières à sphaignes, ce sont des milieux typiquement oligotrophes.

Par contre en Lorraine belge, dans les marais de la Haute Semois (ou du moins dans ce qu'il en reste), on trouve toute la gamme des tourbières basses aux tourbières bombées; elles peuvent être acides, neutres, ou même légèrement alcalines. Milieux nettement plus riches que les tourbières ardennaises, elles hébergent pourtant aussi *R. lessonae*.

Les petites mares des fagnes ardennaises peuvent être d'authentiques pingos. Un pingo est une mare naturelle provenant de la ségrégation de glaces produites à partir d'eaux superficielles et stagnantes et de durée séculaire ou millénaire. Cette formation fréquente en région arctique ou polaire, constitue pour les hauts plateaux belges un témoin remarquable, et spectaculaire lorsqu'il est vu d'avion, des glaciations quaternaires.

C'est dans un tel biotope situé en bordure de la Grande Fange (ou Fagne), sur le Plateau des Tailles que se trouve la station la plus élevée (570 m) actuellement connue en Belgique, de *R. lessonae*. Elle nous fut signalée par le Professeur P. LEBRUN (Université de Louvain-la-Neuve) qui a mis obligeamment à notre disposition un mémoire de licence inédit où O. TERAO décrit, en 1982, l'herpétofaune de ce type de biotope.

En Ardenne, on trouve également *R. lessonae* dans des étangs mésotrophes (Fange Jean-Jacques en forêt de Chiny par exemple) et des étangs

oligotrophes (Etang des Epioux, de Luchy, etc.). On la trouve même dans les noues et les bras morts (méandres recoupés) de certaines vallées, comme la Semois ardennaise par exemple.

(4) Dans les "maare" de l'Eifel, qui sont des lacs naturels d'origine volcanique, souvent en voie d'atterrissement, nous avons également observé *R. lessonae*. Ici aussi on trouve une gamme variée de biotopes: nappe d'eau libre (Schalkenmehrener et Weinfelder Maar au sud de Daun, Pulvermaar à l'est de Gillenfeld, Mosenberg à Bettenfeld), tourbière basse (Mürmesmoor au sud-est de Daun, Hinkelsmaar à Bettenfeld près de Manderscheid), tourbière bombée (Dürres Maares et Holzmaar à l'ouest de Gillenfeld).

Ces stations tombent hors des limites de nos cartes; elles correspondent aux carrés J 9-38, J 10-12, 13, 22 et 23 des cartes étendues.

Pour l'Eifel et le Pays trévire, la liste des stations de "Grenouilles vertes" actuellement connues a été publiée par JAKOBS (1981: 22 et Abb. 13) mais la cartographie est faite à une échelle trop faible et on ignore de quels taxons il s'agit.

(5) Les mardelles, d'après notre expérience actuelle, semblent bien être un biotope exclusif de *R. lessonae*. Rappelons qu'une mardelle est une dépression fermée résultant d'un effondrement naturel sur substrat marneux. Dans cette cuvette se forme un plan d'eau alimenté exclusivement par les précipitations et où se développe une végétation bien contrastée par rapport à celle de la forêt adjacente par exemple.

Nous avons constaté cette inféodation de *R. lessonae* aux mardelles en Lorraine belge, au Gutland (Luxembourg), en Woëvre (Lorraine française), dans la Lorraine orientale et méridionale (départements de la Moselle et des Vosges), dans le Bassigny (Haute-Marne).

Si nos conclusions sont correctes, nous aurions donc là un biotope dont l'intérêt zoogéographique sera resté méconnu jusqu'ici.

Toutefois, cette observation ne semble avoir qu'une valeur régionale, car elle ne se vérifie pas par exemple dans le département du Nord (France). Les mardelles des forêts domaniales de Raismes-Saint-Amand-Wallers, de Marchiennes, de Flines-les-Mortagne et de Bonsecours (France) ne semblent contenir que *Rana kl. esculenta*!

Dans l'état actuel de nos prospections, dans le département du Nord, nous n'avons observé *R. lessonae* que dans deux sites: la Grande Tour-

bière de Vred et la Grande Tourbière de Marchiennes.

(6) Les gravières, si fréquentes dans le lit majeur des grands fleuves (Meuse, Moselle, Rhin) constituent un biotope préférentiel pour *R. kl. esculenta*, mais dès que l'on quitte le lit majeur de ces fleuves et de leurs affluents principaux, on retrouve *R. lessonae*. Celle-ci s'aventure (?) même dans la plaine alluviale, soit dans les forêts riveraines marécageuses (la grande forêt du Rhin par exemple), soit dans les bras morts du fleuve (par exemple dans l'Altrhein à Plittersdorf, en R.F.A., ou encore dans la Vieille Meuse à Ailly, près de Saint-Mihiel, département de la Meuse, France).

5. CONCLUSIONS SOUS FORME DE RESUME

(1) On connaît actuellement, pour le territoire étudié, trois taxons: *Rana lessonae* (L), *R. kl. esculenta* (E) et *R. ridibunda* (R); ce dernier n'est pas indigène.

Ils réalisent apparemment les systèmes de populations suivants: (a) L = E, fréquent; (b) L < E, également fort répandu; (c) L > E rare (par exemple en Fagne-Famenne); (d) L en Haute-Belgique et dans les régions adjacentes (Haute-Ardenne, Oesling, Eifel), en Lorraine belge et dans le Gutland luxembourgeois; (e) E seul au littoral et dans le Boulonnais, ainsi que dans certaines grandes vallées; (f) R, toujours introduit, et chaque fois associé soit à L soit à E.

(2) La répartition actuelle des deux taxons, L et E, nous paraît être dictée plus par des facteurs historiques qu'écologiques. Le réservoir de populations pures de *R. lessonae* que nous pensons avoir mis en évidence en Ardenne, en Lorraine et dans les Vosges du Nord devrait être protégé à tout prix.

L'importance inattendue des mardelles pour la survie de *R. lessonae* est soulignée. Ces biotopes doivent donc être protégés (nord-est de la France, Lorraine belge, Gutland luxembourgeois).

Soustraire les "Grenouilles vertes" de la liste des espèces protégées, comme on l'a fait en France, en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg, constitue une erreur de notre législation, car elle compromet la sur-

vie des populations de *R. lessonae*. Toute nouvelle importation de *R. ridibunda* devrait également être interdite.

(3) Les déterminations de *R. lessonae* faites par BOULENGER il y a près d'un siècle étaient correctes. Par contre, les données récentes publiées par HULSELMANS (1979) sont souvent en désaccord avec nos propres déterminations, en raison de la méthodologie, inappropriée selon nous, qu'il a utilisée.

(4) L'écologie des deux taxons est précisée. *R. lessonae* n'est pas exclusivement liée aux milieux oligotrophes.

REMERCIEMENTS

Geert et Martine LEJEUNE ont bien voulu se charger de composer le programme de la calculatrice électronique utilisée en vue de la détermination très rapide des échantillons examinés, en appliquant les formules de WIJNANDS & VAN GELDER (voir 3).

Les collections de l'Institut Royal des Sciences naturelles à Bruxelles, où sont déposées d'ailleurs une partie des collections du second auteur, n'ont pu être examinées qu'en novembre 1984 seulement. Nous remercions l'actuel responsable du service herpétologique de cette institution, G. LENGLET, pour son obligeance.

Alain DUBOIS et les membres du Comité de lecture d'*Alytes* nous ont fait part de nombreuses remarques pertinentes et utiles.

Nous les remercions bien sincèrement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERGER, L., 1973. - Systematics and Hybridization in European Green Frogs of *Rana esculenta* complex. *J. Herpet.*, 7: 1-10.
- 1977. - Systematics and hybridization in the *Rana esculenta* complex. In: TAYLOR, D. H. & GUTTMANN, S. I., (eds.), *The reproductive biology of Amphibians*. New York & London, Plenum: 367-388.
- BERGER, L., ROGUSKI, H. & UZZELL, T., 1978. - Triploid F₂ progeny of water frogs (*Rana esculenta* complex). *Folia Biolog. (Kraków)*, 26: 231-248.
- BERGMANS, W. & PARENT, G. H., 1981. - Verspreidingskaarten. In: SPARREBOOM, M., (red.), *De Amfibieën en Reptielen van Nederland, België en Luxemburg*. Rotterdam, Balkema: 234-259.
- BLANKENHORN, H., HEUSSER, H. & VOGEL, P., 1971. - Drei Phänotypen von Grünfröschen aus dem *Rana esculenta*-Komplex in der Schweiz. *Rev. suisse Zool.*, 78: 1242-1247.
- BORKIN, L. Ja., GARANIN, W. I., TICHENKO, N. T. & ZAUNE, I. A., 1979. - Some results in the green frogs survey in the USSR. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*,

55 (1): 153-170.

- BOULENGER, G. A., 1891. - A contribution to the knowledge of the races of *Rana esculenta* and their geographical distribution. *Proc. zool. Soc. London*, 1891: 374-384.
- 1896-1897. - *The Tailless Batrachians of Europe*. Parts I & II. London, Ray Society: 2 + i-iii + 1-376, pl. I-X, 2 cartes.
- 1918. - On the races and variations of the edible frog, *Rana esculenta* L. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (9), 2: 241-257.
- 1921. - Quelques indications sur la distribution en Belgique des Batraciens et Reptiles. *Ann. Soc. roy. Zool. Malacol. Belgique*, 52: 114-124.
- 1922. - Quelques indications sur la distribution en Belgique des Batraciens et Reptiles. *Natur. belges*, 3 (4-5): 52-53, 71-77.
- BURNY, J., 1984 a. - Extension de l'aire de *Umbra pygmaea* De Kay, 1842 (Pisces, Umbridae) en Campine limbourgeoise. *Natur. belges*, 65: 193-199.
- 1984 b. - Trek en terreingebruik van de amfibieën in een gedeelte van het reservaat "De Maten" te Genk (provincie Limburg) in 1983. *De Wielewaal*, 50 (Januari 1984): 2-16, 1 carte.
- 1984 c. - Hoofdtrekken van verspreiding en ecologie van de herpetofauna op en rondom de Hoge Kempen, Limburg, België. *Natuurhist. Maandbl.*, 73 (3): 57-65.
- DUBOIS, A., 1977. - Les problèmes de l'espèce chez les Amphibiens Anoures. *Mém. Soc. zool. Fr.*, 39: 161-284.
- 1982. - Notes sur les Grenouilles vertes (groupe de *Rana* kl. *esculenta* Linné, 1758). I. Introduction. *Alytes*, 1: 42-49.
- DUBOIS, A. & GÜNTHER, R., 1982. - Klepton and Synklepton: two new evolutionary systematics categories in zoology. *Zool. Jahrb. Syst.*, 109: 290-305.
- DUBOIS, A. & MORERE, J.-J., 1980. - Pollution génétique et pollution culturelle. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 488: 5-22.
- EBENDAL, T., 1977. - Karyotype and serum protein pattern in a Swedish population of *Rana lessonae* (Amphibia, Anura). *Hereditas*, 85: 75-80.
- 1979. - Distribution, morphology and taxonomy of the Swedish green frogs (*Rana esculenta* complex). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 55 (1): 143-152, pl. V.
- EBENDAL, T., BERGLUND, B. & RYMAN, N., 1981. - The Swedish green frogs (*Rana esculenta* complex). *Fauna och Flora*, 76: 189-200.
- EBENDAL, T. & UZZELL, T., 1982. - Ploidy and immunological distance in Swedish water frogs (*Rana esculenta* complex). *Amphibia-Reptilia*, 3: 125-133.
- FORSELIUS, S., 1963. - Distribution and reproductive behaviour of *Rana esculenta* L. in the coastal area of N. Uppland, C. Sweden. *Zool. Bidr.*, 35: 517-528, 1 pl.
- GÜNTHER, R., 1970. - Der Karyotyp von *Rana ridibunda* Pall. und das Vorkommen von Triploidie bei *Rana esculenta* L. (Anura, Amphibia). *Biol. Zentralbl.*, 89: 327-342.
- 1974. - Neue Daten zur Verbreitung und Ökologie der Grünfrösche in der DDR. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 50: 287-298.
- 1976. - Zum natürlichen Vorkommen und zur Morphologie triploider Teichfrösche "*Rana esculenta*" L., in der DDR (Anura, Ranidae). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 51 (1975): 145-158.
- GÜNTHER, R., UZZELL, T. & BERGER, L., 1979. - Inheritance patterns in triploid *Rana esculenta*" (Amphibia, Salientia). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 55 (1): 35-57.
- HALPMANN, H. & MÜLLER, P., 1972. - Populationsuntersuchungen an Grünfröschen im Saar-Mosel-Raum. *Salamandra*, 8: 112-116.

- HEYM, W. D., 1974. - Studien zur Verbreitung, Ökologie und Ethologie der Grünfrösche in der mittleren und nördlichen Niederlausitz. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 50: 263-286.
- HOTZ, H., 1974. - Ein Problem aus vielen Fragen: europäische Grünfrösche (*Rana esculenta*-Komplex) und ihre Verbreitung. *Natur Mus.*, 104: 262-272.
- HOTZ, H. & BRUNO, S., 1980. - Il problema delle rane verdi e l'Italia (Amphibia, Salientia). *Rendic. Accad. Naz. Sci. detta dei XL. Mem. Sci. fisiche e nat.*, 98 (1979-1980) (6): 49-112.
- HULSELMANS, J. L. J., 1979. - Morfologische gegevens betreffende *Rana esculenta* in België (Anura, Ranidae). *Ann. Soc. roy. Zool. Belg.*, 108: 151-158.
- JAKOBS, B., 1981 (+ 1982). - Ergänzende Angaben zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Bereich des Regierungsbezirke Trier. *Aus d. Tierwelt d. Trierer Raumes, Inform. 8* (Nov. 1981): 1-49 + 26 p., 4 pl., annexes I-VIII; (+ 2 feuilles libres ajoutées en 1982).
- PARENT, G. H., 1979 a. - Origine et inventaire des collections herpétologiques du Musée des Sciences naturelles de l'Abbaye de Maredsous (Denée, province de Namur, Belgique). *Soc. Nat. Namur-Luxembourg, Nouvelles brèves, III* (1), suppl. II: 1-18 (distribué dans le *Recueil des travaux des Membres de la Soc. des Natur. Namur-Luxembourg*, n° 51).
- 1979 b. - Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. *Natur. belges*, 60 (9-10): 251-333.
- REMAN, A., 1969. - Over Genker vijvers. *Heidebloemke*, 28: 198-213.
- SPARREBOOM, M., (red.), 1981. - *De Amfibieën en Reptielen van Nederland, België en Luxemburg*. Rotterdam, Balkema: 1-284.
- UZZELL, T. & BERGER, L., 1975. - Electrophoretic phenotypes of *Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, and their hybridogenetic associate, *Rana esculenta*. *Proc. Acad. nation. Sci. Philadelphia*, 127: 13-24.
- UZZELL, T., GÜNTHER, R. & BERGER, L., 1977. - *Rana ridibunda* and *Rana esculenta*: a leaky hybridogenetic system (Amphibia, Salientia). *Proc. Acad. nation. Sci. Philadelphia*, 128: 147-171.
- UZZELL, T. & HOTZ, H., 1979. - Electrophoretic and morphological evidence for two forms of green frogs (*Rana esculenta* complex) in peninsular Italy (Amphibia, Salientia). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 55 (1): 13-27.
- WIJNANDS, H. E. J., 1977. - Distribution and habitat of *Rana esculenta* complex in the Netherlands. *Netherl. J. Zool.*, 27: 277-286.
- 1978. - Plasma albumins and biometrical characteristics of different forms of *Rana esculenta* complex. *Zool. Jahrb. Syst.*, 105: 337-346.
- 1979. - Partial ecological isolation of *Rana lessonae* and *Rana esculenta* as a mechanism for maintenance of the hybrid form, *Rana esculenta* (Anura, Ranidae). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 55 (1): 131-142.
- 1980. - De "Groene Kikker" bestaat niet. *Vakblad v. Biologen*, 59 (18): 308-311.
- WIJNANDS, H. E. J. & VAN GELDER, J. J., 1976. - Biometrical and serological evidence for the occurrence of three phenotypes of green frogs (*Rana esculenta* complex) in the Netherlands. *Netherl. J. Zool.*, 26: 414-424.

Répartition et protection des Amphibiens et Reptiles : l'exemple de la Wallonie

Philippe EVRARD & Jean-Jacques MORERE

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum national
d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

ABSTRACT. - *The excellent book by PARENT (1983) is reviewed. This work relies upon a thorough inquiry of the distribution of Amphibians and Reptiles in Belgium. Their habitats are described. The status of each species is specified and the causes of the decline of most of them are analysed. Several species such as Lacerta agilis, Bufo calamita, Hyla arborea and Bombina variegata are seriously threatened in Belgium, the latter being virtually extinct with only four sites reported since 1975. This book is a valuable contribution to the knowledge of distribution, ecology and conservation of Amphibians and Reptiles. It will be of interest to all those concerned with batrachology, herpetology and nature conservation.*

PARENT, G. H., 1983. - *Animaux menacés en Wallonie. Protégeons nos Batraciens et Reptiles.* Gembloux-Jambes, Duculot-Région Wallonne: 1-172, 16 pl. coul. In-8°. Prix (cartonné): 45 FF. (Ouvrage reçu de l'éditeur: J. Duculot S. A., rue de la Posterie, Parc industriel, 5800 Gembloux, Belgique).

Il aura fallu attendre près d'un an et demi pour que le livre de Georges Henri PARENT soit enfin disponible en France. Et encore ce n'est pas sans difficulté qu'on peut se le procurer. Il y a là un sérieux reproche à faire aux responsables de la diffusion de cet ouvrage, d'autant plus que celui-ci est excellent.

Ce livre, tiré d'un rapport sur "Les Batraciens et Reptiles menacés de disparition en Wallonie" pour le compte du Ministère des Affaires Wallonnes, est le fruit de plus de 20 années d'observations patiemment et méticuleusement accumulées par l'auteur. Il n'est pas destiné à la reconnaissance des différentes espèces. On n'y trouvera donc pas de clés de détermination.

L'ouvrage comporte trois parties: (1) analyse de la situation espèce par espèce, (2) pourquoi nos Batraciens et Reptiles disparaissent, (3) les remèdes, et se termine par un glossaire des termes techniques employés.

En outre, une récapitulation du statut actuel des Batraciens et Reptiles en Wallonie est présentée en début d'ouvrage. Les espèces sont réparties dans six catégories différentes, allant des espèces stables dans toute l'étendue du territoire aux espèces déjà éteintes. Un tableau permet de comparer leur situation en Wallonie à celle rencontrée dans les régions

avoisinantes du Benelux (région flamande, Pays-Bas, Grand-Duché de Luxembourg). Un second tableau prévoit la situation à laquelle on risque d'aboutir d'ici un siècle pour l'ensemble des espèces dans les trois pays du Benelux.

La première partie consacrée à l'analyse de la situation espèce par espèce est particulièrement intéressante. Contrairement à la plupart des ouvrages de vulgarisation où les données anciennes sont réutilisées sans aucun souci d'actualisation et de vérification, l'auteur s'appuie sur une somme considérable d'observations personnelles complétées par des informations dûment contrôlées tirées de collections, de la littérature ou communiquées par divers collaborateurs, ce qui donne une image plus exacte (et souvent alarmante!) de la situation des Amphibiens et Reptiles en Wallonie.

Pour chaque espèce, sont traités successivement: la répartition, l'habitat, l'évolution du statut, les facteurs de risque, les mesures de conservation, le tout étant complété de références bibliographiques.

La répartition de chacune des espèces étudiées est donnée par deux cartes placées côte à côte: une carte générale montrant la répartition globale de l'espèce et une carte détaillée de la Belgique. PARENT a choisi pour ce pays une carte tramée dont les mailles font 4 x 4 km. C'est dire la précision que l'on obtient et les informations que l'on peut en tirer, mais aussi le travail considérable que représente la prospection de ces très nombreux carrés, même pour un territoire aussi restreint. Du reste les données chorologiques réunies par l'auteur ne se limitent pas à la Belgique mais débordent sur les territoires adjacents, comme l'attestent ses nombreux travaux. Il est donc très regrettable que l'antagonisme linguistique, apparemment insurmontable même dans le domaine scientifique, n'ait pas permis à l'auteur de faire figurer la répartition réelle des Amphibiens et Reptiles en Belgique, telle qu'il la connaît (voir PARENT, 1979). Plus grave: à aucun moment le lecteur n'est averti que les cartes montrant la Belgique toute entière sont en fait emputées de toutes les données correspondant au territoire flamand. Ceci est particulièrement gênant et risque d'entraîner de graves erreurs d'interprétation pour les espèces dont la limite septentrionale de répartition passe précisément par la Belgique. C'est le cas pour: *Salamandra salamandra*, *Bombina variegata*, *Alytes obstetricans*, *Lacerta (Podarcis) muralis*, *Pelodytes punctatus* et *Rana dalmatina*. Toutefois pour ces deux dernières espèces, l'auteur a pu fournir une carte tramée englobant le nord de la France, la Belgique, le Luxembourg, le sud des Pays-Bas, la Rhénanie et l'Eifel (Rép. Féd. d'Allemagne) de sorte que l'on visualise convenablement leurs limites d'aires bien que les frontières entre états soient à peine visibles, ce qui ne facilite pas le repérage. On ne peut que conseiller aux lecteurs de se reporter à l'Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg publié par PARENT (1979), ou au guide des Amphibiens et Reptiles du Benelux rédigé sous la direction de SPARREBOOM (1981), où ils trouveront des cartes complètes pour la Belgique. On regrettera aussi, dans l'ouvrage analysé, l'absence de toute explication concernant la carte tramée utilisée. On les trouvera dans PARENT (1979). Rappelons à cette occasion que les personnes intéressées par l'Atlas de PARENT (1979) peuvent se le procurer, contre remboursement, en écrivant aux "Naturalistes belges, 31 rue Vautier, 1040 Bruxelles, Belgique".

Comme le précise PARENT (1983: 13), les cartes donnant l'aire globale des espèces sont reprises du guide d'ARNOLD, BURTON & OVENDEN (1978). Sont figurées cependant, en plus, sur les encarts: l'Afrique du Nord et l'Anatolie. Malheureusement de nombreux oublis doivent être signalés, indépendamment des sous-espèces (la présence de *Triturus alpestris* en Calabre

n'était cependant pas encore connue; voir DUBOIS & BREUIL, 1983): *Salamandra salamandra* (Afrique du Nord; Anatolie), *Triturus cristatus* (Sjaelland; Anatolie), *T. vulgaris* (Götland; Sjaelland; Anatolie), *Alytes obstetricans* (Maroc), *T. Pelobates fuscus* (Scanie; Sjaelland; par ailleurs la limite méridionale en France paraît plus exacte sur la carte publiée par PARENT, 1981), *Hyla arborea* (sud de la Suède; Sjaelland; Anatolie), *Bufo bufo* (Götland; Sjaelland; Sicile; Anatolie; Afrique du Nord), *B. calamita* (Sjaelland; Grande-Bretagne; Irlande), *Rana temporaria* (Sjaelland), *Rana "esculenta"* (Sjaelland; Sicile; en fait pour être plus précis *R. lessonae* et *R. kl. esculenta* ne se rencontrent que dans le nord de l'Italie et sont absentes de Corse et de Sicile où elles sont remplacées, tout comme en Italie péninsulaire, par d'autres formes; voir par exemple HOTZ & BRUNO, 1980, et DUBOIS, 1982), *Rana dalmatina* (nord-ouest de l'Anatolie). Pour les Reptiles on ajoutera principalement l'Anatolie pour *Anguis fragilis*, *Lacerta (Podarcis) muralis*, *Natrix natrix*, *Coronella austriaca* et *Emys orbicularis*, et l'Afrique du Nord pour *Natrix natrix*, *Emys orbicularis* et (avec doute) *Anguis fragilis*. Il est clair que l'Anatolie (Turquie) et l'Afrique du Nord ont été systématiquement oubliées pour toutes les espèces qui s'y rencontrent, de même que l'île de Sjaelland (Danemark) sauf pour *R. dalmatina*. Ces oublis sont d'autant plus incompréhensibles que PARENT connaît parfaitement la répartition des espèces concernées et qu'il est co-auteur de cartes similaires (et complètes!) publiées dans l'ouvrage réalisé sous la direction de SPARREBOOM (1981).

Grâce à ses compétences dans de nombreux domaines, comme la botanique ou la géologie, l'auteur donne des indications très utiles sur l'habitat de chaque espèce. D'excellentes photos en couleur illustrent les principaux milieux naturels. En écologie comme en éthologie, peut-être plus encore que dans d'autres disciplines biologiques, il faut se garder d'affirmations trop péremptoires. Certaines observations, valables pour la Belgique, ne peuvent s'appliquer à l'ensemble de l'aire de l'espèce, comme par exemple: "La Salamandre terrestre... existe exceptionnellement en plaine" (PARENT, 1983: 13). PARENT (1983: 68) écrit au sujet de la prédation des pontes de la Grenouille rousse: "En raison de leur précocité, elles échappent par exemple aux tritons". Ceci n'est pas confirmé par nos propres observations. Nous avons souvent observé des Tritons palmés se gaver d'oeufs de *R. temporaria*. De même on relève p. 54: "Le Crapaud commun... est le seul anouë, avec le Pélobate brun, à ne pas avoir besoin de plantes pour fixer sa ponte"; ce qui nous paraît bien téméraire et est d'ailleurs contredit plus loin par l'auteur lui-même (p. 138): "Tous les batraciens de Belgique, sauf la Grenouille oxyrhine et la Grenouille rousse, fixent leurs oeufs sur des plantes. Le Crapaud commun et le Pélobate brun peuvent à la rigueur se contenter de substrats non vivants". Enfin, p. 75 on supprimera la phrase: "il est dès lors impossible de trouver une population qui serait exclusivement composée de *Rana esculenta*", après lecture, entre autres, de BURNY & PARENT (1985: 14).

Les paragraphes sur l'évolution du statut des espèces, les facteurs de risque et les mesures de conservation correspondent au sujet principal du livre et constituent sans conteste, avec les deux derniers chapitres qui présentent une brillante synthèse de ces questions, la part la plus originale de ce travail. Lorsque l'auteur nous montre, données à l'appui, la régression des espèces, la destruction des milieux naturels, l'action des diverses pollutions, etc., c'est un cri d'alarme qu'il lance à tous les batrachologues et herpétologues européens. A plusieurs reprises il nous suggère des mesures à prendre. N'attendons pas demain qu'il soit trop tard! On pourrait croire, eu égard à la situation que nous connaissons (ou croyons connaître) en France, que PARENT est exagérément alarmiste lorsqu'il prédit par exemple une extinction prochaine en Belgique de la Rainette arboricole,

du Crapaud calamite ou du Lézard des souches. En fait c'est parce que la Belgique est "en avance" sur la France et, si nous ne prenons pas dès maintenant des mesures appropriées, nous risquons d'ici une cinquantaine d'années de nous retrouver dans la même situation. On lira avec une émotion toute particulière les pages consacrées à *Bombina variegata* dont seulement quatre stations ont pu être répertoriées postérieurement à 1975 pour toute la Belgique! Cette situation serait l'aboutissement d'un processus engagé dès le début du siècle puisque BOULENGER (1921: 120) observait déjà: "Un fait très remarquable et qui demande à être expliqué, c'est la disparition du Sonneur dans beaucoup d'endroits où il était autrefois commun. Dans mon enfance et jusqu'en 1882, je le trouvais en abondance dans une foule de mares et de petites flaques d'eau aux environs de Dinant et de Rochefort, et il y a vingt-cinq à trente ans, je pouvais en faire d'amples récoltes dans la vallée de la Meuse entre Namur et Givet. Dans ces dernières années ce Batracien est devenu de plus en plus rare et j'ai eu le regret de constater sa disparition complète des endroits où j'étais sûr autrefois de le rencontrer". Plusieurs raisons sont avancées par PARENT pour expliquer cette régression, qui a été évoquée également à plusieurs reprises dans ce journal pour la France (voir par exemple BREUIL, 1982; BREUIL & PAILLETTE, 1983; SUEUR et al., 1984). On comparera la situation préoccupante du Crapaud calamite en Belgique à celle, alarmante, récemment analysée en détail pour les Iles Britanniques par BEEBEE (1983). Enfin les passages sur la pratique du grenouillage ont retenu notre attention. PARENT y expose les menaces réelles que fait peser cette pratique sur la survie des populations de Grenouilles rousses qui en sont les principales victimes. Tout comme DUBOIS (1983), PARENT insiste sur la nécessité de protéger cette espèce, qui malheureusement n'a été intégralement protégée en France qu'entre le 24 avril 1979 (date du 1er arrêté fixant la liste des espèces protégées) et le 6 mai 1980 (date du 2e arrêté excluant *R. temporaria* des espèces intégralement protégées; voir DUBOIS, 1983). A plusieurs reprises PARENT dénonce les prélèvements importants effectués dans la nature sur certaines espèces (*Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *T. cristatus*, *Bombina variegata*, *Hyla arborea*, *Lacerta (Podarcis) muralis*) pour le commerce destiné aux terrariophiles.

Le glossaire sera utile aux lecteurs en raison de l'emploi assez fréquent de termes techniques.

L'impression et la présentation du livre sont soignées, la reliure un peu faible. Nous n'avons relevé que très peu d'erreurs typographiques. Page 57, trois lignes avant la fin, il faut lire: "... le Crapaud commun était victime des grenouilleurs..." au lieu de "grenouilles". La plupart des 32 photographies en couleur représentées sur les 16 planches sont excellentes, quelques clichés illustrant les espèces auraient pu être cependant plus démonstratifs.

Le livre de notre estimé collègue Georges Henri PARENT passionnera batrachologues, herpétologues, naturalistes de terrain et protecteurs de la nature à plus d'un titre. En associant répartition et protection, l'auteur souligne l'intérêt d'une cartographie précise de la situation actuelle des Amphibiens et Reptiles pour pouvoir convenablement juger de l'état des populations, de leur plus ou moins grande vulnérabilité et de leur évolution ultérieure. L'analyse des facteurs de régression ou de disparition des espèces et les mesures de protection proposées dépassent largement le cadre restreint de la Wallonie auquel le titre pourrait faire croire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNOLD, E. N., BURTON, J. A. & OVENDEN, D. W., 1978. - *Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe en couleurs*. Paris-Bruxelles, Elsevier Séquoia: 1-271, pl. 1-40.
- BEEBEE, T. J. C., 1983. - *The natterjack toad*. Oxford, Oxford Univ. Press: i-xiv + 1-159, pl. 1-16.
- BOULENGER, G.-A., 1921. - Quelques indications sur la distribution en Belgique des Batraciens et Reptiles. *Ann. Soc. roy. zool. malac. Belg.*, 52: 114-124.
- BREUIL, M., 1982. - Introduction au peuplement batrachologique de la forêt des Landes de Gascogne (département des Landes). *Alytes*, 1: 33-41.
- BREUIL, M. & PAILLETTE, M., 1983. - Bilan de l'enquête de répartition des Amphibiens en France pour l'année 1982. *Alytes*, 2: 2-8.
- BURNY, J. & PARENT, G. H., 1985. - Les Grenouilles vertes de la Belgique et des régions limitrophes. Données chorologiques et écologiques. *Alytes*, 4: 12-33.
- DUBOIS, A., 1982. - Notes sur les Grenouilles vertes (groupe de *Rana kl. esculenta* Linné, 1758). I. Introduction. *Alytes*, 1: 42-49.
- 1983. - A propos de cuisses de Grenouilles... *Alytes*, 2: 69-111.
- DUBOIS, A. & BREUIL, M., 1983. - Découverte de *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) en Calabre (sud de l'Italie). *Alytes*, 2: 9-18.
- HOTZ, H. & BRUNO, S., 1980. - Il problema delle rane verdi e l'Italia (Amphibia, Salientia). *Rend. Accad. Nazion. Sc. XL, Mem. Sc. Fis. Nat.*, 98° (1979-1980), 4 (6): 49-112.
- PARENT, G. H., 1979. - Atlas provisoire commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. *Natur. belges*, 60: 251-333.
- 1981. - Matériaux pour une herpétofaune de l'Europe occidentale. Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Benelux. *Bull. Soc. linn. Lyon*, 50: 86-111.
- SPARREBOOM, M., (red.), 1981. - *De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg*. Rotterdam, Balkema: 1-284.
- SUEUR, F., COMMECY, X., DUPUICH, H. & GAVORY, L., 1984. - *Bombina variegata* en Picardie. *Alytes*, 3: 135-136.

Miniguide des Amphibiens et Reptiles d'Europe

Jean-Jacques MORERE

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum national
d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

ABSTRACT. - *The small field guide to European Amphibians and Reptiles by HOFER is far from being complete. Only 77 of some 130 European species are briefly presented and illustrated with colour photographs, a few others being barely mentioned. Nevertheless it is an interesting contribution to European batrachology and herpetology which provides high quality photographs of these species, several of which are seldom illustrated.*

HOFER, R., 1984. - *Amphibiens et Reptiles*. Miniguide Nathan tout terrain. Paris, Nathan: 1-80, (97 photos coul.). Prix (cartonné): 25,50 F. (Traduit et adapté de l'allemand par P.-H. PLANTAIN).

Rudolf HOFER nous invite, dans son livre consacré aux Amphibiens et Reptiles, à faire le tour des espèces européennes en 80 pages. Chacune des espèces présentées est illustrée par une, parfois deux, photographies en couleur, suivies de quelques lignes de texte concernant la distribution, le biotope, l'identification et, selon les cas, les cris, le régime, la reproduction. L'explication des différentes rubriques, quelques notions sur la biologie des Amphibiens et Reptiles et sur le venin des serpents (7 p. en tout), sont groupées à la fin de l'ouvrage. Il n'y a pas de bibliographie, mais il est fait référence à la Société Batrachologique de France et à *Alytes* "pour en savoir plus"!

Les Discoglossidés sont ainsi nommés en raison de la forme circulaire de leur langue et non pas parce qu'ils posséderaient un "corps discoïde" comme il est faussement écrit p. 2. Le genre *Pelodytes* est inclus à tort dans la famille des Pélobatidés alors qu'il appartient à celle des Pélodytidés. On corrigera aussi "Testudinés" par Testudinidés. Chez l'embryon des Reptiles, ce n'est pas la "vésicule ombilicale, qui recueille ses excréments" (p. 1) mais plutôt l'allantoïde.

Le paragraphe sur la reproduction (p. 74-75) accumule erreurs et contresens. Ainsi on apprend que "chez les Anoures, l'accouplement est précédé d'un embrassement dorso-ventral...". Quelle signification faut-il accorder ici au mot accouplement? Un peu plus loin on lira avec étonnement que "la Salamandre tachetée... pond des oeufs..." et que "La Salamandre noire... met bas des jeunes complètement métamorphosés à l'intérieur de son utérus. Ce mode de reproduction a reçu le nom d'ovoviviparité". Curieuse définition de l'ovoviviparité! Pourtant le même auteur écrit correctement p. 5: "La Salamandre noire est vivipare". Mais il ajoute étrangement à propos des larves de cette espèce qu'elles se nourrissent dans le corps de la femelle "à l'aide de suçoirs...". L'auteur signale (p. 74-75) qu'au cours du développement des têtards les "branchies disparaissent, remplacées dans un premier temps par un spinacle" (sic). En fait, lorsque les branchies externes disparaissent elles sont remplacées par des branchies internes. On corrigera aussi

dans la même phrase "pattes antérieures" par pattes postérieures.

Bien que le texte consacré à chaque espèce n'apporte aucune information originale et qu'il paraîsse largement s'inspirer de certains travaux, notamment du guide d'ARNOLD, BURTON & OVENDEN (1978), on y relève bon nombre d'oublis et d'erreurs. Il n'y a aucune carte de répartition. La distribution du Triton alpestre, telle qu'elle est rédigée p. 7, ressemble à une mauvaise transposition du texte correspondant d'ARNOLD, BURTON & OVENDEN (1978: 46), où le nord et l'est de la France sont devenus le nord-est (ce qui est faux puisque *T. alpestris* existe en Bretagne) et où la limite nord est omise. Selon HOFER (p. 10) le Triton crêté serait absent en Scandinavie, ce qui est inexact. Le Pélobate cultripède (p. 14) n'est pas signalé en France. P. 18 on remplacera "Espagne" par Péninsule ibérique car *Alytes cisternasii* existe au Portugal. *Pleurodeles waltl* ne dépose pas "ses oeufs en masse agglutinée" comme indiqué p. 12. *Hyla arborea* ne possède pas un "sac vocal interne" (p. 27), mais externe.

Les pages consacrées aux Grenouilles vertes (p. 22-23) révèlent une certaine méconnaissance du sujet. *Rana lessonae* a été ainsi nommée par CAMERANO en hommage à LESSONA et ne peut donc s'appeler en français "Grenouille de Lesson". Cette espèce ne possède pas de "longues pattes arrières comme celles de la Grenouille rieuse" puisqu'elles sont précisément plus courtes. D'autre part l'auteur semble ignorer l'existence de *R. kl. esculenta* en dehors des zones où les aires de *R. ridibunda* et de *R. lessonae* chevauchent. Enfin c'est *R. perezi* qu'on rencontre dans la Péninsule ibérique et le sud de la France et non pas *R. ridibunda*.

Nous ne parlerons que très brièvement des Reptiles. Contrairement à ce qui est indiqué p. 63, l'oeil, chez *Coluber hippocrepis*, n'est pas au contact direct des labiales. Le dessin de Tortue grecque (p. 75) montre en réalité les caractères spécifiques de la Tortue d'Hermann.

Ce petit livre est d'un format pratique (15 x 9 x 0,5 cm) pour emporter sur le terrain. Mais je doute fort que l'on puisse, en l'utilisant, "identifier à coup sûr Tritons, Grenouilles, Tortues, Lézards et Serpents" comme il est indiqué en sous-titre. Seulement 77 espèces sur quelque 130 espèces européennes (tortues marines exclues) sont illustrées. Certaines espèces à large répartition ou fréquemment observées, comme *Pelobates cultripes*, *Hyla meridionalis*, *Rana graeca* ou *Coronella girondica*, ne sont pas représentées alors que d'autres espèces rarement rencontrées et très localisées en Europe, comme *Proteus anguinus*, *Agama stellio*, *Podarcis lilfordi* ou *P. pityusensis*, le sont. Les genres *Chioglossa*, *Euproctus* et *Hydromantoides* (*Speleomantes*), pour les Amphibiens, ne sont même pas cités. Les descriptions sont trop succinctes et les caractères diagnostiques insuffisamment soulignés pour permettre des déterminations fiables. Rappelons à cette occasion que le meilleur guide pour l'identification des Amphibiens et Reptiles d'Europe est celui d'ARNOLD, BURTON & OVENDEN (1978).

Le miniguide de HOFER s'adresse surtout au grand public. Batrachologues et herpétologues y trouveront toutefois un intérêt en raison de la qualité des photographies en couleur qui sont toutes excellentes et bien imprimées, et qui montrent parfois des espèces rarement illustrées.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- ARNOLD, E. N., BURTON, J. A. & OVENDEN, D. W., 1978. - *Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe en couleurs*. Paris-Bruxelles, Elsevier Séquoia: 1-271, pl. 1-40.



A L Y T E S

Journal International de Batrachologie

International Journal of Batrachology

édité par la Société Batrachologique de France

Rédacteurs: Alain DUBOIS et Jean-Jacques MORERE.

Adresse: Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

Comité de rédaction: Jean-Louis AMIET (Yaoundé), Michail FISCHBERG (Genève), Benedetto LANZA (Firenze), Raymond F. LAURENT (Tucumán), Madeleine PAILLETTE (Brunoy), Michael J. TYLER (Adelaide).

Recommandations aux auteurs. - *Alytes* publie des articles originaux en français ou en anglais, consacrés aux Amphibiens. Les manuscrits doivent être dactylographiés et accompagnés d'un résumé en anglais (abstract). Les articles en anglais seront suivis d'un résumé assez complet en français (pour ceux qui le souhaiteraient, les rédacteurs acceptent de revoir les résumés en français à partir d'un texte en anglais). Tableaux et figures doivent comporter un titre. Les figures, exécutées à l'encre noire, ne devront pas dépasser le format 16x24 cm. Indiquer leur numéro au crayon; légendes sur feuille séparée. Présenter les références bibliographiques conformément au dernier numéro d'*Alytes* paru (les références de livres doivent comporter la pagination). Adresser les manuscrits en trois exemplaires aux rédacteurs. L'acceptation d'un article pour publication est décidée par les rédacteurs après lecture critique de celui-ci par deux lecteurs ou plus.

Instructions to authors. - *Alytes* publishes original papers in English or in French, dealing with Amphibians. Manuscripts should be typewritten, and preceded by an English abstract. Papers in English should be followed by a detailed French summary (for those who may wish so, the editors accept to revise such French summaries on the basis of an English text). Tables and figures should possess titles. Figures should be drawn in black ink and should not exceed 16x24 cm in size. Their numbers should be written in pencil. Figure captions should be assembled on a separate sheet. Bibliographic references should be presented as in recent issues of *Alytes* (book references should include the pagination). Send the manuscripts in triplicate to the editors (address above). Acceptance for publication will be decided by the editors following review by two referees or more.

Tirés à part. - 25 exemplaires gratuits par article. Au-delà, les tirés à part seront facturés par tranches de 25 exemplaires.

Directeur de la Publication: Alain DUBOIS.

Numéro de Commission Paritaire: 64851.

S O M M A I R E

Ana Maria VIEGAS & Eduardo Gonçalves CRESPO

*Sur la structure génétique de deux "populations" allopatriques d'*Alytes obstetricans boscai* et d'*Alytes cisternasii* (Amphibia, Discoglossidae) du Portugal .. 1*

Joël BURNY & Georges H. PARENT

Les Grenouilles vertes de la Belgique et des régions limitrophes. Données chorologiques et écologiques ... 12

NOTES DE LECTURE

Philippe EVRARD & Jean-Jacques MORERE

Répartition et protection des Amphibiens et Reptiles: l'exemple de la Wallonie 34

Jean-Jacques MORERE

Miniguide des Amphibiens et Reptiles d'Europe 39